Ingeteam

Ingecon®Sun Power U

Outdoor

Manual de instalación

ABB2000IKH01_
04/2012

Ingeteam Inc

3550 W. Canal St.
Milwaukee, WI 53208 - USA
Tel.: +1 (414) 934 4100
Fax.: +1 (414) 342 0736
e-mail: solar.us@ingeteam.com

Service Call Center: +1 (414) 934 4158

La copia, circulación o uso de este documento o de su contenido requiere un permiso por escrito. Su incumplimiento será denunciado por daños y perjuicios. Todos los derechos están reservados, incluyendo aquellos que resulten de derechos de patentes o registro del diseño.

La correspondencia del contenido del documento con el hardware ha sido comprobada. Sin embargo, pueden existir discrepancias. No se asume ninguna responsabilidad por la concordancia total. La información que contiene este documento es revisada regularmente y es posible que se produzcan cambios en siguientes ediciones.

El presente documento es susceptible de ser cambiado.

Condiciones importantes de seguridad

Este manual contiene instrucciones importantes para la instalación, manipulación y uso de los modelos:

Equipos con transformador

Ingecon® Sun 125 U 208 Outdoor

Ingecon® Sun 125 U 480 Outdoor

Equipos sin transformador

Ingecon® Sun 125 TL U 208 Outdoor

Ingecon® Sun 165 TL U 275 Outdoor

Ingecon® Sun 200 TL U 330 Outdoor

Ingecon® Sun 220 TL U 360 Outdoor

Lea atentamente estas instrucciones y consérvelas adecuadamente.

Avisos generales

Las operaciones detalladas en el manual sólo pueden ser realizadas por personal cualificado.

La condición de personal cualificado a la que se refiere este manual, será como mínimo aquella que satisfaga todas las normas, reglamentos y leyes en materia de seguridad aplicables a los trabajos de instalación y operación de este equipo.

La responsabilidad de designar al personal cualificado siempre recaerá sobre la empresa a la que pertenezca este personal, debiendo decidir qué trabajador es apto o no para realizar uno u otro trabajo para preservar su seguridad a la vez que se cumple la legislación de seguridad en el trabajo.

Dichas empresas son responsables de proporcionar una adecuada formación en equipos eléctricos a su personal, y a familiarizarlo con el contenido de este manual.

Se recuerda que es obligatorio cumplir toda la legislación aplicable en materia de seguridad para el trabajo eléctrico. Existe peligro de descarga eléctrica.

El cumplimiento de las instrucciones de seguridad expuestas en este manual o de la legislación sugerida no exime del cumplimiento de otras normas específicas de la instalación, el lugar, el país u otras circunstancias que afecten al inversor.

La apertura de la envolvente no implica la ausencia de tensión en su interior.

Existe peligro de descarga eléctrica incluso después de desconectar la red, el campo fotovoltaico y la alimentación auxiliar.

Sólo podrá abrirla personal cualificado siguiendo las instrucciones de este manual.

Es obligatorio leer y entender el manual por completo antes de comenzar a manipular, instalar u operar el equipo.

Es obligatorio para comprobar ausencia de tensión utilizar elementos de medida de categoría III-1000 Voltios.

Ingeteam no se responsabiliza de los daños que pudieran causarse por una utilización inadecuada de sus equipos.

Realizar todas las maniobras y manipulaciones sin tensión.

Como medida mínima de seguridad en esta operación, se deberán observar las llamadas **5 reglas de oro**:

1. Desconectar
2. Prevenir cualquier posible realimentación
3. Verificar la ausencia de tensión
4. Poner a tierra y en cortocircuito
5. Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso, y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

Hasta que no se hayan completado las cinco etapas, no podrá autorizarse el trabajo sin tensión y se considerará trabajo en tensión en la parte afectada.

Peligros potenciales para las personas

Se han de tener en cuenta los siguientes avisos con el fin de proteger su seguridad.

PELIGRO: choque eléctrico.

El equipo puede permanecer cargado después de desconectar el campo fotovoltaico, la alimentación de red y las alimentaciones auxiliares.

Seguir cuidadosamente los pasos para quitar tensión obligados en el manual.

PELIGRO: explosión.

Existe un riesgo muy improbable de explosión en casos muy específicos de mal funcionamiento.

La carcasa protegerá de la explosión personas y bienes únicamente si está correctamente cerrada.

PELIGRO: aplastamiento y lesiones articulares.

Seguir siempre las indicaciones del manual para mover y emplazar el equipo.

El peso de este equipo puede producir lesiones, heridas graves e incluso la muerte si no se manipula correctamente.

PELIGRO: alta temperatura.

El caudal de aire de salida puede alcanzar temperaturas altas que dañen a las personas expuestas.

Peligros potenciales para el equipo

Se han de tener en cuenta los siguientes avisos con el fin de proteger el equipo.

ATENCIÓN: ventilación.

El equipo necesita un flujo de aire de calidad mientras está funcionando.

Mantener la posición vertical y las entradas sin obstáculos es imprescindible para que este flujo de aire llegue al interior del equipo.

ATENCIÓN: conexiones.

Después de toda manipulación debidamente autorizada, comprobar que el equipo está preparado para empezar a funcionar. Sólo después se puede proceder a conectarlo siguiendo las instrucciones del manual.

No tocar tarjetas ni componentes electrónicos. Los componentes más sensibles pueden dañarse o destruirse por la electricidad estática.

No desconectar o conectar ningún terminal mientras el equipo está funcionando. Desconectar y comprobar la ausencia de tensión antes.

Equipo de protección individual (EPI)

Hacer uso de todos los elementos que componen el equipo de protección.

En el capítulo *"4. Instrucciones de seguridad"* se hacen referencias al uso de dichos elementos en función de la situación.

El equipo de protección individual consta de:

- Gafas de seguridad contra el riesgo mecánico
- Gafas de seguridad contra el riesgo eléctrico
- Calzado de seguridad
- Casco

Requisitos del cableado y pares de apriete

La conexión con el campo fotovoltaico se realizará con los siguientes tipos de cable, considerándolos como valores mínimos, siendo el máximo para los terminales de entrada DC 250 kcmil (0.2 in^2, 127 mm^2) y para los terminales de salida AC 300 kcmil (0.24 in^2, 152 mm^2):

Modelos	Cableado	Material	Sección	Par de apriete Tornillos inoxidables (sin lubricación)	
				13/12" (M10)	31/64" (M12)
Terminales de entrada (DC)					
Todos los modelos 8 cables por polaridad	4 AWG 194 °F (90 °C)	Cobre	41.7 kcmil (0.03 in^2, 21.2 mm^2)	385 lb.in (43.5 Nm)	650 lb.in (73.4 Nm)
	2 AWG 194 °F (90 °C)	Aluminio	66.4 kcmil (0.05 in^2, 33.6 mm^2)	385 lb.in (43.5 Nm)	650 lb.in (73.4 Nm)
Todos los modelos 4 cables por polaridad	2/0 AWG 194 °F (90 °C)	Cobre	133 kcmil (0.1 in^2, 67.4 mm^2)	385 lb.in (43.5 Nm)	650 lb.in (73.4 Nm)
	4/0 AWG 194 °F (90 °C)	Aluminio	212 kcmil (0.17 in^2, 107 mm^2)	-	650 lb.in (73.4 Nm)
Terminales de salida (AC)					
125 U 208, 125 TL U 208, 165 TL U 275, 200 TL U 330 220 TL U 360 2 cables por fase	250 kcmil 194 °F (90 °C)	Cobre	250 kcmil (0.2 in^2, 127 mm^2)	-	650 lb.in (73.4 Nm)
	300 kcmil 194 °F (90 °C)	Aluminio	300 kcmil (0.24 in^2, 152 mm^2)	-	650 lb.in (73.4 Nm)
125 U 480 2 cables por fase	2 AWG 194 °F (90 °C)	Cobre	66.4 kcmil (0.05 in^2, 33.6 mm^2)	385 lb.in (43.5 Nm)	650 lb.in (73.4 Nm)
	1/0 AWG 194 °F (90 °C)	Aluminio	106 kcmil (0.08 in^2, 53.5 mm^2)	385 lb.in (43.5 Nm)	650 lb.in (73.4 Nm)

El cableado tiene que cumplir con las previsiones de los códigos:

- *National Electrical Code ANSI/NEPA70.*
- *Canadian Electrical Code CEC.*
- Otros códigos locales o estatales si los hubiera.

Ingeteam recomienda el uso de terminales de 31/64" (M12).

Repuestos

Equipos con transformador

Referencia	Cantidad	Ingecon® Sun 125 U 208 Outdoor	Ingecon® Sun 125 U 480 Outdoor
U1	1	Bloque electrónico Ingecon® Sun Trifásico 208 V	Bloque electrónico Ingecon® Sun Trifásico 480 V
R1, R2, R3	3	Resistencia de potencia Siliconada Tubular 200 W	
C1, C2, C3	3	Condensador Monofásico 1x150 uF- 440 Vac	
Q2	1	Protección Magnetotérmica K 45 A 400 V 3P 30 kA	
IQ2	1	Contacto auxiliar lateral K 45 A 400 V 3P 30 kA	
F1, F2, F3, F4	4	Fusibles gPV 1000 V 250A 50 kA	
PF1, PF2, PF3, PF4	4	Base fusible 1200 V 400A	
F5, F6, F7	3	Fusible 1000 V 4 A 33 kA cilíndrico 10X38	
PF5, PF6, PF7	3	Base fusible 1000 V 1P cilíndrico 10X38	
+ 15 Vdc Supply	1	Fuente AC/DC y DC/DC 230 Vac-12 Vdc 48 W	
RVDC	1	Descargador DC 1000 VDC 2 Clase II 40 kA	
QDC	1	Seccionador 1000 V 630 A 4P	
QAUX	1	Magnetotérmico 10 A 400 V 2P 6 kA	
IQAUX	1	Contacto auxiliar lateral 10 A 400 V 2P 6 kA	
Q4	1	Protección Magnetotérmica 0.5 A 400 V 4P 7.5 kA	
Lmc	1	Núcleo magnético toroidal 3 o 4 núcleos 1 paso	
K1, IK1	1	Contactor con bobina de cierre 1000 V 305 A 100-250 V CA/CC 3P	Contactor con bobina de cierre 1000 V 145 A 100-250 V CA/CC 3P
CC1	1	Filtro EMI 480 Vac 400 A CN	Filtro EMI 480 Vac 180 A CN
RVAC	1	Descargador AC 120 VAC 4+0 Clase II 40 kA	Descargador AC 277 V AC 4+0 Clase II 150 kA
Q1	1	Magnetotérmico 600 A 600 V 3P 65 kA	Magnetotérmico 225 A 600 V 3P 25 kA
EMI DC	1	Filtro MC DC 470 nF	
VENT1, VENT2	2	Ventilador radial 230 VAC 170 W 2510 rpm	
LS	1	Final de carrera	
AAS0091	1	HW display matricial, teclado, LEDs.	
AQE0131	1	Carátula Trifásicos	

Para cualquier consulta contactar con el servicio de atención telefónica de Ingeteam.

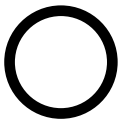
Equipos sin transformador

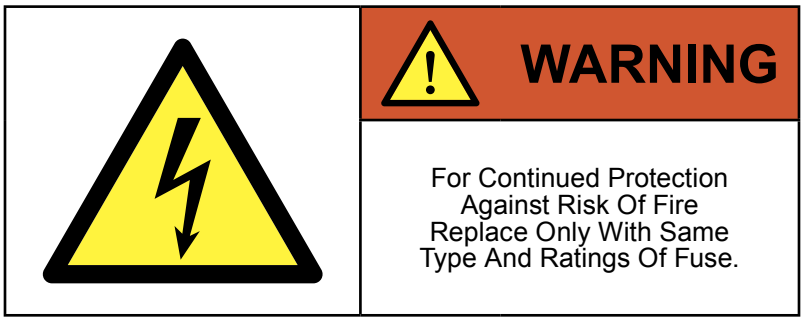
Referencia	Cantidad	Ingecon® Sun 125 TL U 208 Outdoor	Ingecon® Sun 165 TL U 275 Outdoor	Ingecon® Sun 200 TL U 330 Outdoor	Ingecon® Sun 220 TL U 360 Outdoor
U1	1	Bloque electrónico Ingecon® Sun Trifásico 208 V TL	Bloque electrónico Ingecon® Sun Trifásico 275 V TL	Bloque electrónico Ingecon® Sun Trifásico 330 V TL	Bloque electrónico Ingecon® Sun Trifásico 360 V TL
R1, R2, R3	3	Resistencia de potencia Siliconada Tubular 200 W			
C1, C2, C3	3	Condensador Monofásico 1x150 uF- 440 Vac			
Q2	1	Protección Magnetotérmica K 45 A 400 V 3P 30 kA			
IQ2	1	Contacto auxiliar lateral K 45 A 400 V 3P 30 kA			
F1, F2, F3, F4	4	Fusibles gPV 1000 V 250A 50 kA			
PF1, PF2, PF3, PF4	4	Base fusible 1200 V 400A			
F5	1	Fusible 1000 V 4 A 33 kA cilíndrico 10X38			
F6, F7	2	Fusible 1000 Vdc 15 A 33 kA Cilíndrico 10x38			
PF5, PF6, PF7	3	Base fusible 1000 V 1P cilíndrico 10X38			
+ 15 Vdc Supply	1	Fuente AC/DC y DC/DC 230 Vac-12 Vdc 48 W			
RVDC	1	Descargador DC 1000 VDC 2 Clase II 40 kA			
QDC	1	Seccionador 1000 V 630 A 4P			
QAUX	1	Magnetotérmico 10 A 400 V 2P 6 kA			
IQAUX	1	Contacto auxiliar lateral 10 A 400 V 2P 6 kA			
Q4	1	Protección Magnetotérmica 0.5 A 400 V 4P 7.5 kA			
K1, IK1	1	Contactor con bobina de cierre 1000 V 305 A 100-250 V CA/CC 3P			
RVAC	1	Descargador AC 750 VAC 3+0 Clase II 40 kA			
Q1	1	Magnetotérmico 600 A 600 V 3P 65 kA			
EMI DC	1	Filtro MC DC 3 µF			
VENT1, VENT2	2	Ventilador radial 230 VCA 170 W 2510 rpm			
LS	1	Final de carrera			
AAS0091	1	HW display matricial, teclado, LEDs.			
AQE0131	1	Carátula Trifásicos			

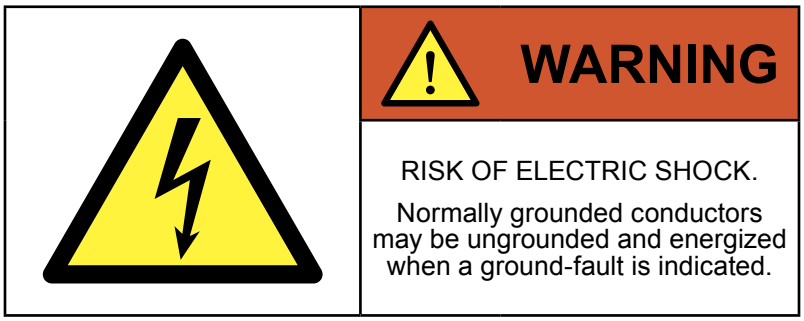
Para cualquier consulta contactar con el servicio de atención telefónica de Ingeteam.

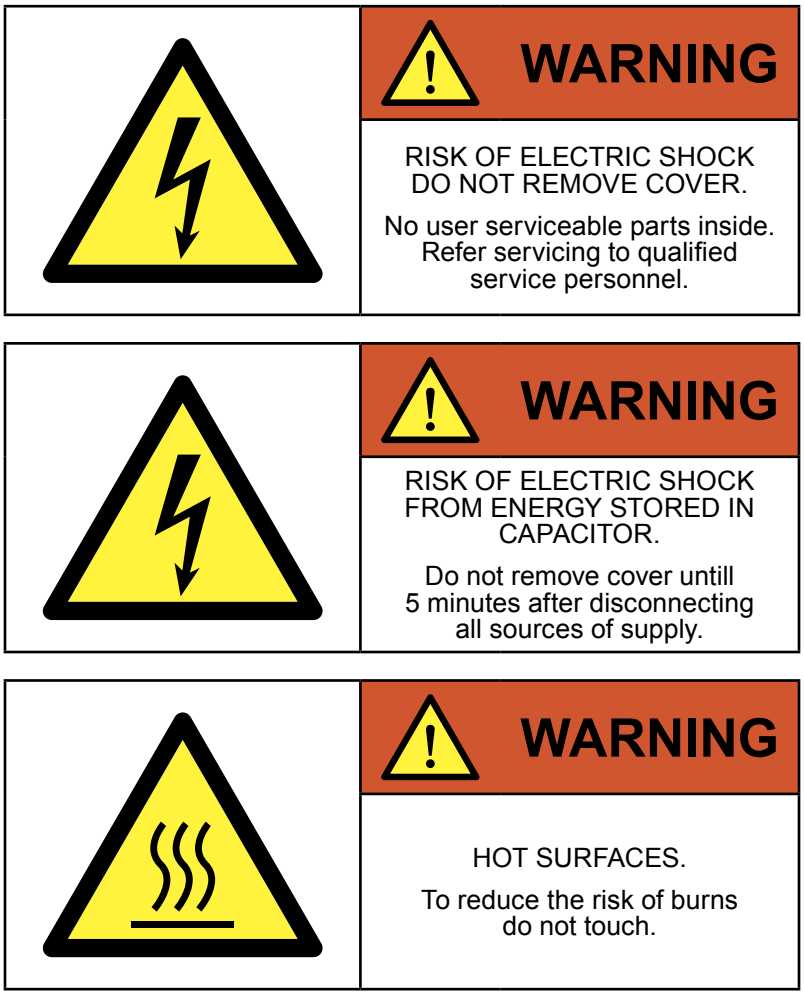
Simbología en los inversores

Las señales de advertencia dispuestos en el inversor son los siguientes.

Ø 1	Conexión entre el cable y el terminal de la fase 1.
Ø 2	Conexión entre el cable y el terminal de la fase 2.
Ø 3	Conexión entre el cable y el terminal de la fase 3.
	Toma de corriente directa.
	Toma de corriente alterna.
	Terminal de aterrado
	Puntos aterrados
	On
	Off






WARNING
RISK OF ELECTRIC SHOCK
DO NOT REMOVE COVER.
No user serviceable parts inside.
Refer servicing to qualified
service personnel.
WARNING
RISK OF ELECTRIC SHOCK
FROM ENERGY STORED IN
CAPACITOR.
Do not remove cover untill
5 minutes after disconnecting
all sources of supply.
WARNING
HOT SURFACES.
To reduce the risk of burns
do not touch.

Contenidos

1. Visión general 14
1.1. Descripción del equipo 14
1.1.1. Modelos 14
1.1.2. Opciones 14
1.2. Parámetros de configuración 15
1.2.1. Equipos con transformador 15
1.2.2. Equipos sin transformador (TL) 16
1.3. Cumplimiento de normativa 17

2. Descripción del sistema 17
2.1. Ubicación 17
2.1.1. Entorno 17
2.1.2. Grado de protección 17
2.1.3. Temperatura ambiente 17
2.1.4. Condiciones atmosféricas 17
2.1.5. Grado de contaminación 18
2.1.6. Contaminación acústica 18
2.1.7. Ventilación 18
2.1.8. Características medioambientales 19
2.2. Características de la instalación eléctrica 19
2.3. Requerimientos EMC 19
2.4. Ubicación de los componentes 20

3. Condiciones de funcionamiento, conservación y transporte 21
3.1. Símbolos 21
3.2. Recepción del equipo 21
3.3. Manipulación y desembalaje 22
3.4. Desplazamiento del equipo 23
3.5. Almacenaje 24
3.6. Conservación 25
3.7. Tratamiento de residuos 25

4. Instrucciones de seguridad 27
4.1. Simbología 27
4.2. Condiciones generales de seguridad 27
4.3. Generalidades 28
4.3.1. Riesgos existentes y medidas preventivas generales 29
4.3.2. Riesgos y medidas adicionales en labores de manipulación 29
4.4. Tipos de labores a desempeñar 29
4.4.1. Labores de Inspección 29
4.4.2. Labores de Manipulación 29
4.4.3. Equipo de Protección Individual (EPI) 30
4.5. Medidas de seguridad al realizar las labores 30

5. Instalación 32
5.1. Requerimientos generales de instalación 32
5.2. Fijación del equipo al suelo 32
5.3. Requisitos de los transformadores y del vigilante de aislamiento 35
5.3.1. Transformador de conexión a red (equipos sin transformador) 35
5.3.2. Transformador auxiliar 36
5.4. Vigilante de aislamiento (equipos sin transformador no aterrados) 36
5.5. Conexión eléctrica 36
5.5.1. Descripción de accesos de cableado 38
5.5.2. Descripción de conexiones de cableado 39
5.5.3. Orden de conexión del equipo 39
5.5.4. Esquema del inversor 39
5.5.5. Esquema del sistema 41
5.5.6. Contacto de fallo de aislamiento/indicador de conexión 46
5.5.7. Acceso a las conexiones auxiliares 47
5.5.8. Conexión para la comunicación por línea serie RS-485 47
5.5.9. Conexión para la comunicación vía Modem-GSM/GPRS + RS-485 47

5.5.10. Conexión para la comunicación por Ethernet 49
5.5.11. Conexiones a tierra 49
5.5.12. Conexión a la red eléctrica 50
5.5.13. Conexión al campo fotovoltaico 51
Equipos con puesta a tierra del polo positivo 52
Equipos con puesta a tierra del polo negativo 52
Equipos sin aterramiento 53
5.6. Kits disponibles 53
5.6.1. Kit de alimentación nocturna 53
5.6.2. Kit teledisparo 54
5.6.3. Kit resistencia calefactora 54
5.6.4. Kit de servicios auxiliares 55
5.6.5. Kit de huecos de tensión 55
5.6.6. Kit de sincronización 56

6. Puesta en servicio 58
6.1. Revisión del equipo 58
6.1.1. Inspección 58
6.1.2. Cierre del equipo 58
6.2. Puesta en marcha 59
6.2.1. Arranque 59
6.2.2. Comprobación y medida 59

7. Mantenimiento preventivo 60
7.1. Labores de mantenimiento 60

8. Manejo del display 62
8.1. Teclado y LEDs 62
8.2. Display 63
8.3. Menú principal 64
8.4. Monitorización 64
8.5. Motivos de paro 65
8.6. Ajustes 66
Fecha y Hora 66
Cambio número de inversor 66
Idioma 66
Calidad de red 67
Puesta a tierra 67
Tiempo de conexión 67
Reset total 67
Otros ajustes 67
Cambiar NumCAN 67
8.7. Datos del inversor 67
8.8. Cambiar número inv. 68

9. Solución de problemas 68
9.1. Indicaciones de los LEDs 68
9.1.1. LED verde 68
Parpadeo lento 68
Parpadeo rápido 68
Luz fija 68
9.1.2. LED naranja 69
Parpadeo rápido 69
9.1.3. LED rojo 69
Luz fija 69
9.2. Relación de alarmas y motivos de paro 70
9.3. Alarmas del inversor por protecciones 71
9.4. Protocolo de actuación frente a incidencias 71
9.4.1. Tensión y/o frecuencia fuera de límites 72
9.4.2. Temperatura 74
9.4.3. Protección del circuito AC 75
9.4.4. Motivo de paro contactor 76
9.4.5. Protecciones del circuito DC 76
9.4.6. Fallo de aislamiento 76

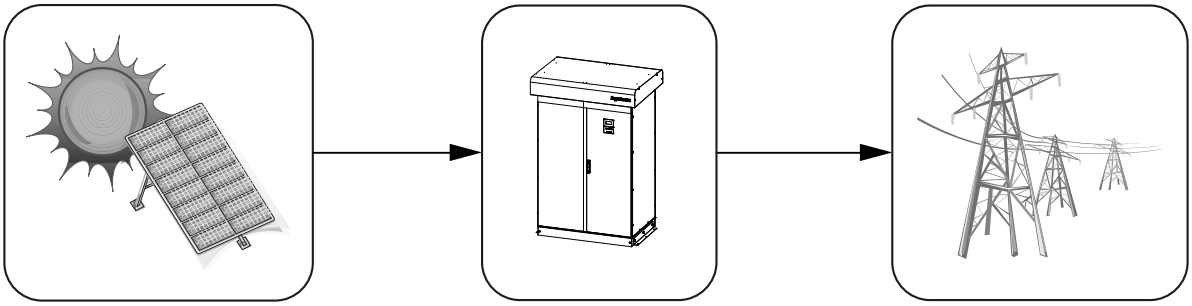
Externo al equipo 77
Interno al equipo 77
9.4.7. Paro manual 78
9.4.8. Protección del filtro de conmutación 78
9.5. Sustitución del bloque electrónico 78
9.6. Cambio de varistores en tarjeta de captaciones 80
9.7. Descripción de borneros 81

1. Visión general

El propósito de este manual es describir los equipos Ingecon® Sun Power U y dar la información adecuada para su correcta recepción, instalación, puesta en marcha, mantenimiento y operación.

1.1. Descripción del equipo

Un inversor, es un circuito utilizado para convertir corriente continua en corriente alterna. La función de estos equipos, es convertir la corriente continua generada por los paneles solares fotovoltaicos, en corriente alterna y de esta manera poder ser inyectada en la red eléctrica.



En función de las necesidades de la instalación el equipo puede ser solicitado:

- Con puesta a tierra del polo positivo.
- Con puesta a tierra del polo negativo.
- Sin aterramiento.

1.1.1. Modelos

La familia de productos Ingecon® Sun Power U se compone de equipos sin transformador (TL) y de equipos con transformador:

Equipos con transformador	Equipos sin transformador (TL)
Ingecon® Sun 125 U 208 Outdoor	Ingecon® Sun 125 TL U 208 Outdoor
Ingecon® Sun 125 U 480 Outdoor	Ingecon® Sun 165 TL U 275 Outdoor
	Ingecon® Sun 200 TL U 330 Outdoor
	Ingecon® Sun 220 TL U 360 Outdoor

1.1.2. Opciones

Estos modelos pueden incorporar las siguientes opciones:

- Kit de alimentación nocturna.
- Kit teledisparo.
- Kit resistencia calefactora.
- Kit de servicios auxiliares.
- Kit de huecos de tensión.
- Kit de sincronización.

1.2. Parámetros de configuración

1.2.1. Equipos con transformador

Entrada DC	125 U 208	125 U 480
Rango de tensión de funcionamiento de entrada	330 ~ 920 V	
Tensión máxima de entrada	1000 V [1]	
Corriente máxima de entrada	390 A	
Corriente máxima de cortocircuito de entrada	250 A (4 entradas con fusible)	
Corriente máxima de realimentación a la fuente	0 A	

Salida AC	125 U 208	125 U 480
Factor de potencia de salida	> 0.99	
Rango de tensión (AC) (L-L)	183 ~ 229 V	422.5 ~ 528 V
Rango de frecuencia operativa	57 ~ 60.5 Hz	
Número de fases	3	
Tensión nominal de salida (AC)	208 V	480 V
Frecuencia normal de salida	60 Hz	
Corriente máxima AC de salida por línea	347 A	151 A
Potencia	125 kW	
Corriente máxima de fallo (AC) y duración	860 A @ 11 ms	372 A @ 6.5 ms
Protección de sobrecorriente máxima	600 A (ajuste del magnetotérmico Q1)	225 A (ajuste del magnetotérmico Q1)
Tiempo de reconexión	5 minutos	
Rango de temperatura normal de uso	-4 ° F (-20 °) ~ 149 °F (65 °C)	
Temperatura máxima a máxima potencia	122 °F (50 °C)	
Protección de las envolventes	NEMA 3R	

Valores y tiempos de desconexión de las protecciones de tensión y frecuencia en la interconexión del equipo con la compañía eléctrica			
Niveles	Fuente simulada		Tiempo máximo (s) a 60 Hz antes del cese de corriente a la fuente simulada
	Tensión (V)	Frecuencia (Hz)	
A	< 0.50 Vnom	Nominal	0.16
B	0.50 Vnom ≤ V < 0.88 Vnom (Ajustable)	Nominal	0.16 ~ 2.667 (Ajustable)
C	1.01 Vnom < V < 1.11 Vnom (Ajustable)	Nominal	0.16 ~ 2 (Ajustable)
D	1.20 Vnom ≤ V	Nominal	0.16
E	Nominal	f > 60.5	0.16
F	Nominal	f < (59.8 ~ 57.0) (Ajustable)	0.16 ~ 300
G	Nominal	f < 57	0.16

Precisión de los valores y tiempos de desconexión de las protecciones de tensión y frecuencia	
Tensión	± 1 %
Frecuencia	± 0.1 Hz
Tiempo	0.06 s

[1] por encima de 920 V el equipo permanece a la espera.

1.2.2. Equipos sin transformador (TL)

Entrada DC	125 TL U 208	165 TL U 275	200 TL U 330	220 TL U 360
Rango de tensión de funcionamiento de entrada	330 ~ 920 V	440 ~ 920 V	525 ~ 920 V	570 ~ 920 V
Tensión máxima de entrada	1000 V [1]			
Corriente máxima de entrada	390 A			
Corriente máxima de cortocircuito de entrada	250 A (4 entradas con fusible)			
Corriente máxima de realimentación a la fuente	0 A			

Salida AC	125 TL U 208	165 TL U 275	200 TL U 330	220 TL U 360
Factor de potencia de salida	> 0.99			
Rango de tensión (AC) (L-L)	183 ~ 229 V	242 ~ 303 V	290 ~ 319 V	317 ~ 396 V
Rango de frecuencia operativa	57 ~ 60.5 Hz			
Número de fases	3			
Tensión nominal de salida (AC)	208 V	275 V	330 V	360 V
Frecuencia normal de salida	60 Hz			
Corriente máxima AC de salida por línea	347 A			
Potencia	125 kW	165 kW	200 kW	220 kW
Corriente máxima de fallo (AC) y duración	860 A @ 11 ms			
Protección de sobrecorriente máxima	600 A (ajuste del magnetotérmico Q1)			
Tiempo de reconexión	5 minutos			
Rango de temperatura normal de uso	-4 ° F (-20 °) ~ 149 °F (65 °C)			
Temperatura máxima a máxima potencia	122 °F (50 °C)			
Protección de las envolventes	NEMA 3R			

Valores y tiempos de desconexión de las protecciones de tensión y frecuencia en la interconexión del equipo con la compañía eléctrica			
Niveles	Fuente simulada		Tiempo máximo (s) a 60 Hz antes del cese de corriente a la fuente simulada
	Tensión (V)	Frecuencia (Hz)	
A	< 0.50 Vnom	Nominal	0.16
B	0.50 Vnom ≤ V < 0.88 Vnom (Ajustable)	Nominal	0.16 ~ 2.667 (Ajustable)
C	1.01 Vnom < V < 1.11 Vnom (Ajustable)	Nominal	0.16 ~ 2 (Ajustable)
D	1.20 Vnom ≤ V	Nominal	0.16
E	Nominal	f > 60.5	0.16
F	Nominal	f < (59.8 ~ 57.0) (Ajustable)	0.16 ~ 300
G	Nominal	f < 57	0.16

Precisión de los valores y tiempos de desconexión de las protecciones de tensión y frecuencia	
Tensión	± 1 %
Frecuencia	± 0.1 Hz
Tiempo	0.06 s

[1] por encima de 920 V el equipo permanece a la espera.

1.3. Cumplimiento de normativa

UL 1741

UL Standard for Safety for Inverters, Converters, Controllers and Interconnection System Equipment for Use With Distributed Energy Resources, Second Edition, Dated Janauary 28, 2010.

IEEE 1547.1$_{TM}$

IEEE Standard Conformance Test Procedures for Equipment Interconnecting Distributed Resources with Electric Power Systems.

FCC Part 15 B (class A) EMC tests

2. Descripción del sistema

2.1. Ubicación

Estos equipos requieren ser ubicados en entornos con unas características concretas.

En esta sección se dan las pautas para elegir un entorno apto, y para adaptar el equipo correctamente al mismo.

2.1.1. Entorno

Colocar los equipos en un lugar accesible a los trabajos de instalación y mantenimiento, que permita el manejo del teclado y del display y la lectura de los LEDs indicadores frontales.

Debe quedar libre de obstáculos una distancia mínima de 40 in (1 m) tanto en los laterales como en la parte delantera y trasera del equipo.

Las salidas de aire y parte del armario cercano a las mismas, pueden alcanzar los 185 °F (85 °C). No colocar en sus inmediaciones ningún material sensible a las altas temperaturas.

Evitar ambientes corrosivos que puedan afectar al correcto funcionamiento del inversor.

Queda terminantemente prohibido dejar cualquier objeto sobre el equipo.

2.1.2. Grado de protección

Estos equipos tienen un grado de protección NEMA tipo 3R contra agentes externos.

Por tanto están diseñados para poder ser ubicados a la intemperie.

2.1.3. Temperatura ambiente

Estos equipos están diseñados para funcionar en un rango de temperaturas que oscila de -4 °F (-20 °C) a 149 °F (65 °C). La potencia nominal puede ser inyectada hasta 122 °F (50 °C). A partir de esta temperatura, el equipo autolimita la corriente inyectada para refrigerar la temperatura interna de la electrónica.

2.1.4. Condiciones atmosféricas

El aire del entorno debe de estar limpio, y la humedad relativa no superar el 50% a más de 104 °F (40 °C). Mayores porcentajes de humedad relativa hasta el 95% son tolerables a temperaturas más bajas de hasta 86 °F (30 °C).

Conviene tener en cuenta que, ocasionalmente, podría producirse una condensación moderada como consecuencia

de las variaciones de temperatura. Por esta razón, y al margen de la propia protección del equipo, se hace necesaria una vigilancia de estos equipos, una vez puestos en marcha en aquellos emplazamientos en los que se sospeche no vayan a darse las condiciones anteriormente descritas.

Con condensación, no aplicar nunca tensión al equipo.

2.1.5. Grado de contaminación

El grado de contaminación para el cual se han previsto los equipos es 3.

Deberán tomarse las medidas oportunas para proveer al equipo de aire libre de polvo y de la calidad suficiente en el entorno del inversor.

2.1.6. Contaminación acústica

El funcionamiento de los inversores genera un zumbido.

No ubicarlos en una estancia habitada, o sobre soportes ligeros que puedan amplificar ese zumbido. La superficie de montaje debe ser firme y adecuada al peso del equipo.

2.1.7. Ventilación

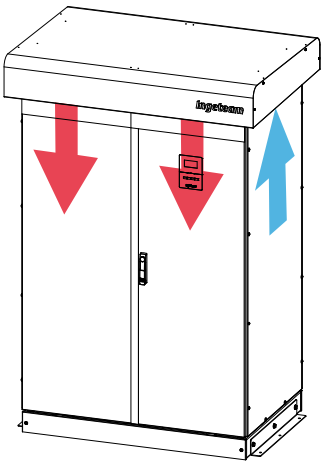
Estos equipos absorben aire por los laterales de la envolvente y lo expulsan por la parte delantera y trasera.

Debe quedar libre de obstáculos una distancia mínima de 40 in (1 m) tanto en los laterales como en la parte delantera y trasera del equipo para favorecer la libre circulación del aire.

Estos equipos disponen de dos ventiladores de refrigeración en la parte superior del armario. Estos ventiladores se activan unos segundos cada vez que el inversor se conecta a la red eléctrica y se dispone a inyectar energía. Esta rutina permite verificar su correcto funcionamiento de manera sencilla.

Los ventiladores requieren un caudal adecuado de aire limpio y libre de partículas para su correcto funcionamiento.

Está prohibido dejar cualquier objeto sobre el equipo.



2.1.8. Características medioambientales

Las condiciones ambientales de operación son:

Condiciones ambientales	
Temperatura mínima [1]	-4 ºF (-20 ºC)
Temperatura mínima del aire circundante [1]	-4 ºF (-20 ºC)
Temperatura máxima del aire circundante	149 ºF (65 ºC)
Temperatura a la que comienza a limitar la potencia	122 ºF (50 ºC)
Humedad relativa máxima sin condensación	95%

[1] Los equipos que dispongan del Kit de resistencia calefactora podrán instalarse en lugares cuya temperatura mínima sea de -13 ºF (-25 ºC).

Mas información en el capítulo *"3. Condiciones de funcionamiento, conservación y transporte"*.

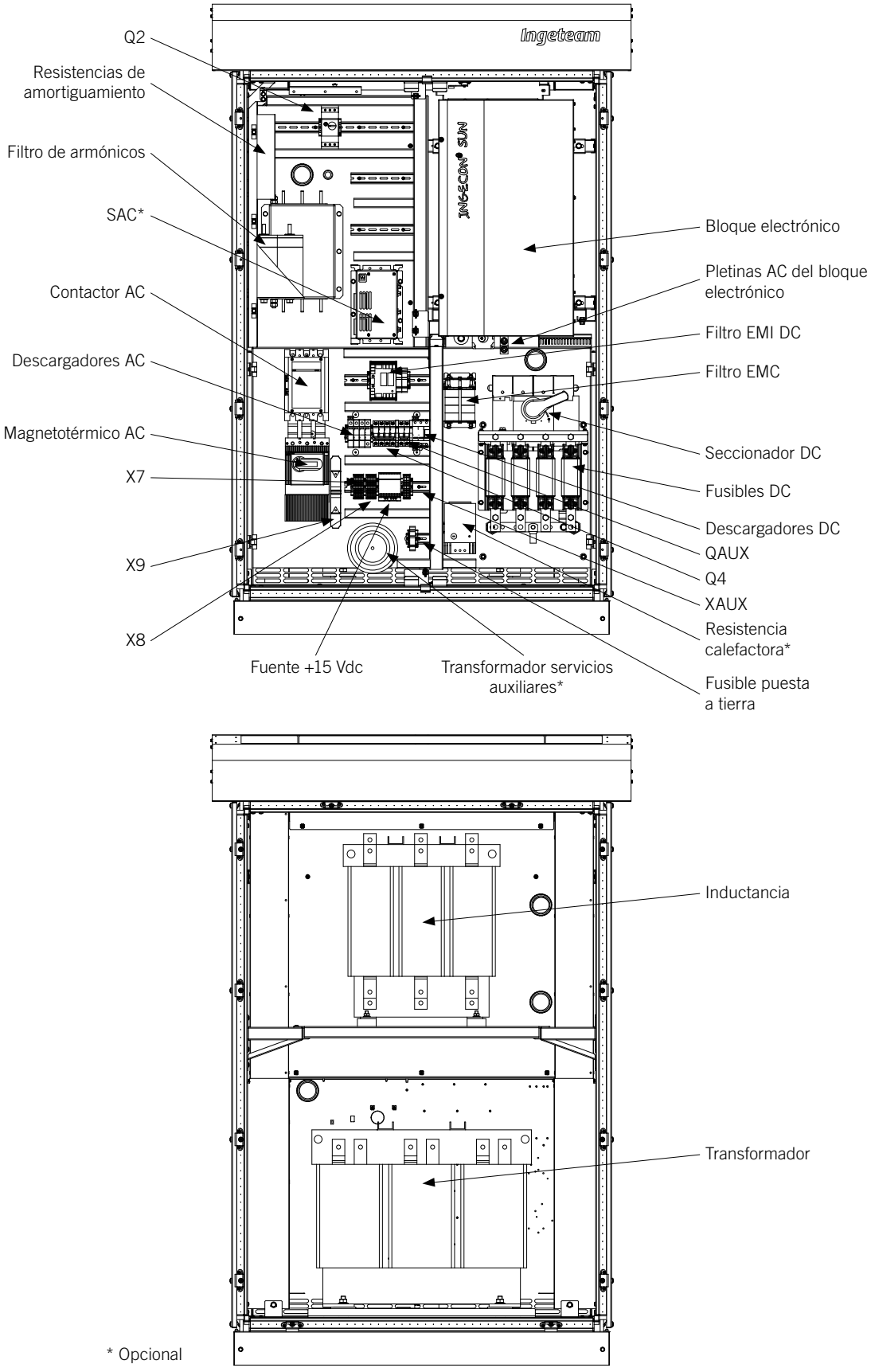
2.2. Características de la instalación eléctrica

Estos equipos están ideados para su conexión a la red pública de baja tensión.

2.3. Requerimientos EMC

Estos equipos están equipados con los elementos de filtro necesarios para el cumplimiento de los requerimientos de EMC para aplicaciones industriales con el fin de evitar perturbaciones en otros equipos exteriores a la instalación.

2.4. Ubicación de los componentes



3. Condiciones de funcionamiento, conservación y transporte

El incumplimiento de las instrucciones dadas en esta sección puede causar daños en el equipo.

Ingeteam no asume ninguna responsabilidad por daños derivados del incumplimiento de estas instrucciones.

3.1. Símbolos

Tenga en cuenta la siguiente simbología:

Transporte el embalaje de transporte con este lado hacia arriba.

No utilice herramientas afiladas para abrir el embalaje de transporte.

Evite que el equipo se moje.

No coloque nada sobre el embalaje de transporte.

El contenido del embalaje de transporte es frágil.

3.2. Recepción del equipo

Recepción

A la recepción del envío, verificar los términos indicados en la *Nota de Entrega*, completar el campo *Firma Receptor Mercancía* y devolver el ejemplar a la dirección remitente.

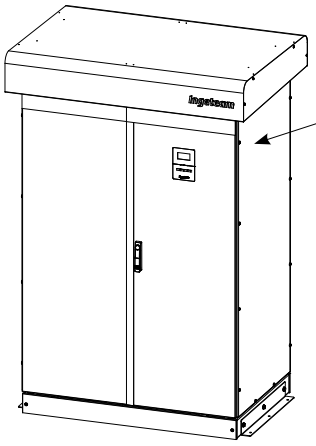
Mantener el embalaje colocado hasta inmediatamente antes de su instalación. Mantener en todo momento el equipo en **posición vertical**.

Las características de los equipos a la recepción serán:

Modelo	Palet de embalaje	Peso	Medidas (Alto x Ancho x Fondo)
Equipos con transformador			
Ingecon® Sun 125 U 208 Outdoor	Papel burbuja y bolsa de plástico sobre palet de madera	2601.45 lb (1180 kg)	85.04 x 49.6 x 39.37 in (2160 x 1260 x 1000 mm)
Ingecon® Sun 125 U 480 Outdoor			
Equipos sin transformador (TL)			
Ingecon® Sun 125 TL U 208 Outdoor	Papel burbuja y bolsa de plástico sobre palet de madera	1565.28 lb (710 kg)	85.04 x 49.6 x 39.37 in (2160 x 1260 x 1000 mm)
Ingecon® Sun 165 TL U 275 Outdoor			
Ingecon® Sun 200 TL U 330 Outdoor			
Ingecon® Sun 220 TL U 360 Outdoor			

Identificar el equipo

El número de serie del equipo lo identifica de forma inequívoca. En cualquier comunicación con Ingeteam se debe hacer referencia a este número.



Ingeteam

Master Project: XXXXXX
File Number: XXXXXX

Ingeteam INC.
5201 Great American Parkway, Suite 320
SANTA CLARA, CA 95054 - USA
Tel.: +1 (415) 450 1869
+1 (415) 450 1870
Fax.: +1 (408) 824 1327
e-mail: solar.us@ingeteam.com

Model/ Type	Ingecon® Sun 125 TL U 208 Outdoor	Date of Manufacture	2012/03
Nominal power	125 kW	Normal operation temperature range	-4 °F (-20 °C) ~ 149 °F (65 °C)
Voltage (AC)	208 V (183 ~ 229 V) ± 1 % 0.06 s	Type of enclosure	3R
Frequency	60 Hz (57 Hz ~ 60.5 Hz) ± 1 Hz 0.06 s	Range of input operating voltage	330 ~ 920 V
Output Power Factor Rating	> 0.99	Max. input short circuit current	250 A
Max. output fault current (ac) and duration	860 A @ 11 ms	Max. input source backfeed current to input source	0 A
Max. output overcurrent protection	600 A	DEMO 100010060001	
Serial Number	XXXXXXXXXXX		

Ubicación placa de características en el exterior del equipo

En el interior hay otra placa de características en un lugar visible.

Daños en el transporte

Si durante el transporte el equipo ha sufrido daños actúe en el siguiente orden:

1. No proceda a la instalación.
2. Notifique este hecho inmediatamente a su distribuidor dentro de los 5 días posteriores a la recepción del equipo.

Si finalmente fuese necesario devolver el equipo al fabricante, se deberá usar el mismo embalaje en el que llegó.

3.3. Manipulación y desembalaje

Es de vital importancia la correcta manipulación de los equipos con el fin de:

- No deteriorar el embalaje que permite mantener estos en óptimas condiciones desde su expedición hasta el momento de ser desembalados.
- Evitar golpes y/o caídas de los equipos que pudieran deteriorar las características mecánicas de los mismos; por ejemplo, cierre incorrecto de puertas, pérdida de grado de protección, etc.
- Evitar, en la medida de lo posible, las vibraciones que puedan provocar un mal funcionamiento posterior.

En caso de observar alguna anomalía se deberá contactar inmediatamente con Ingeteam.

Segregación del embalaje

Todo el embalaje se puede entregar a un gestor autorizado de residuos no peligrosos.

En cualquier caso, el destino de cada parte del embalaje será:

- Plástico (poliestireno, bolsa y papel burbuja): contenedor correspondiente.
- Cartón: contenedor correspondiente.

3.4. Desplazamiento del equipo

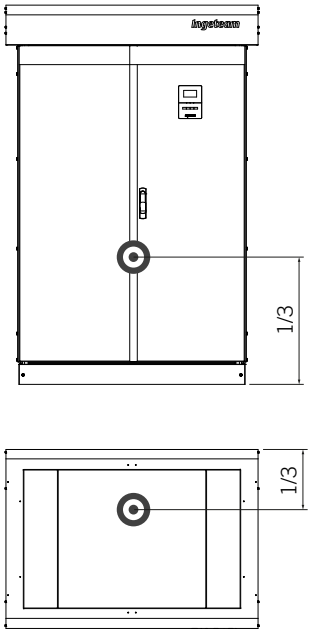
El correcto transporte y almacenaje del equipo son los primeros pasos necesarios para su correcto uso y funcionamiento. Teniendo en cuenta lo indicado en el apartado anterior y como medida preventiva, Ingeteam recomienda trabajar con transportistas especializados en el transporte de equipos especiales y/o frágiles.

Se deberá proteger el equipo durante su transporte y almacenaje, de golpes mecánicos , vibraciones, proyecciones de agua (lluvia) y cualquier otro producto o situación que pueda dañar o alterar su comportamiento.

La no observancia de estas instrucciones puede causar pérdida de garantía en el producto, de la cual Ingeteam no es responsable.

Para transportar los equipos es imprescindible hacerlo manteniendo el equipo siempre en posición vertical, incluso si se manda de vuelta a fábrica.

Para todo desplazamiento se ha de tener en cuenta el centro de gravedad del equipo:



Parte delantera del equipo

Transporte mediante vehículos de carga

Para transportar los equipos es imprescindible hacerlo manteniendo el equipo en posición vertical y correctamente amarrado en consideración a su peso y dimensiones para evitar vuelcos o golpes.

Transporte mediante carretilla elevadora

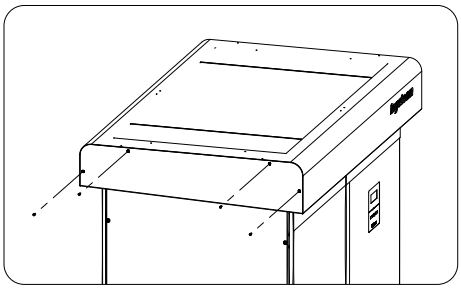
Se deberán observar al menos las siguientes prescripciones:

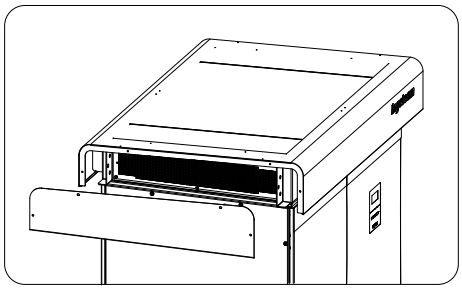
1. Depositar el equipo embalado centrado respecto a las uñas.
2. Procurar colocarlo lo más cerca de la unión de las uñas con el chasis.
3. Asegurarse que las pinzas están perfectamente niveladas para evitar posibles vuelcos del equipo.
4. En cualquier caso, respetar el manual de utilización de la carretilla.
5. Si se transportara después de haber sido desembalado, desatornillar el zócalo antes de desplazarlo.

Transporte mediante grúa

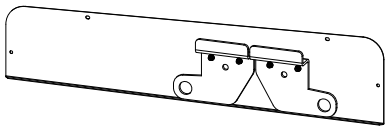
Para el transporte mediante grúa se deben utilizar las pletinas destinadas a tal fin. Para acceder a éstas:

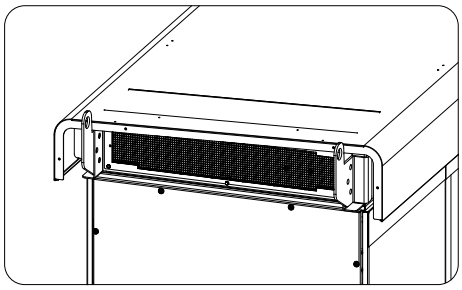
1. Retire los laterales del tejado del equipo, soltando para ello los 4 tornillos de cada lado que se muestran a continuación:





2. Al girar la plancha lateral retirada se aprecian las pletinas destinadas al transporte mediante grúa del equipo. Retirarlas de esta ubicación y colocarlas como se puede ver en las siguientes figuras, amarrándolas con los tornillos dispuestos.

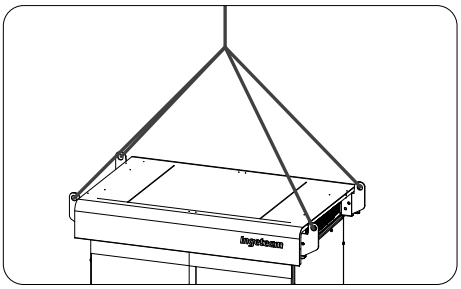


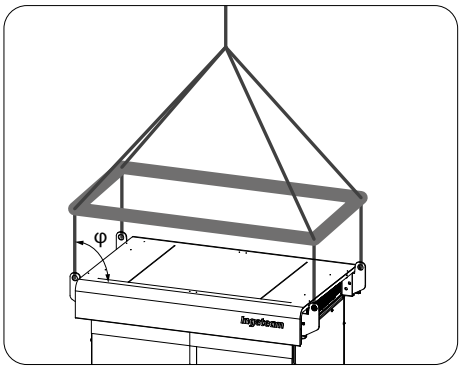


3. Amarrar el equipo mediante cuerdas de los puntos indicados.

Debe asegurarse una adecuada distribución de las cargas entre dichos puntos. Para ello, se deben amarrar cables, cadenas o cuerdas independientes a cada uno de los puntos, teniendo en cuenta que el ángulo que forman cada dos cables de los extremos de un mismo lado sea menor o igual a 45º intentando que los cables queden lo más verticales posible.

Siempre es aconsejable utilizar un bastidor de cargas según figura adjunta para una correcta distribución de las cargas, teniendo en cuenta que el ángulo φ sea igual a 90º.





3.5. Almacenaje

Si el equipo no es instalado inmediatamente después de su recepción, se deberán tener en cuenta los siguientes puntos con el fin de evitar su deterioro:

- El paquete debe ser almacenado en posición vertical
- Mantener el equipo libre de suciedad (polvo, virutas, grasa, etc.), así como de roedores.
- Evitar que reciba proyecciones de agua, chispas de soldaduras, etc.
- Cubrir el equipo con un material protector transpirable con el fin de evitar condensación debida a la humedad ambiental.
- Los equipos almacenados no deberán estar sometidos a condiciones climáticas diferentes a las indicadas en

el apartado *"2.1.8. Características medioambientales"*.

- Es muy importante proteger el equipo frente a productos químicos que puedan producir corrosión, así como de ambientes salinos.
- No almacenar el equipo a la intemperie.

3.6. Conservación

Con el fin de permitir una correcta conservación de los equipos, no debe retirarse el embalaje original hasta el mismo momento de su instalación.

Se recomienda, en caso de almacenamiento prolongado, que este se realice en lugares secos, evitando, en lo posible, cambios bruscos de temperatura.

El deterioro del embalaje (cortes, agujeros, etc.) hace que los equipos no se mantengan en óptimas condiciones antes de su instalación. Ingeteam no se hace responsable en caso de incumplirse esta condición.

3.7. Tratamiento de residuos

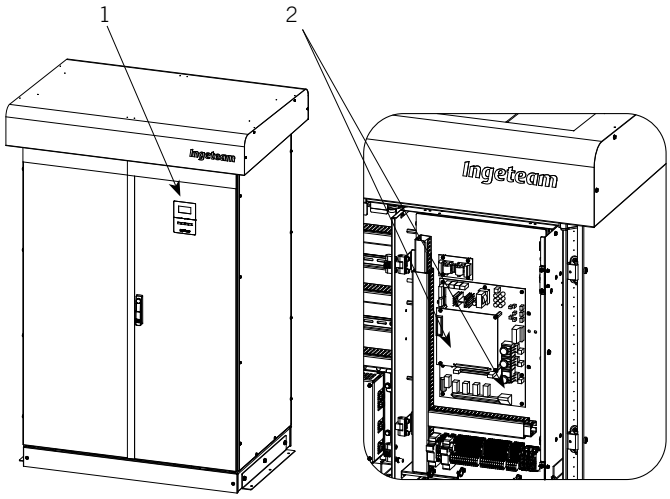
Durante los diferentes procesos de instalación, puesta en marcha y mantenimiento se generan residuos que deberán ser tratados de un modo adecuado según la normativa del país correspondiente.

Concluida la vida útil del equipo, el residuo debe ser puesto en manos de un gestor autorizado.

Ingeteam siguiendo una política respetuosa con el medio ambiente, a través de este apartado, informa al Gestor Autorizado respecto a la localización de los componentes a descontaminar.

Los elementos presentes en el interior del equipo y que han de ser tratados específicamente son:

1. Pantallas de cristal líquido.
2. Tarjetas de circuitos impresos.



Durante el desempeño de nuestras actividades se vigilará el cumplimiento de la legislación MA vigente así como de los requisitos de cliente. Se deberá prestar especial atención al manejo de productos, peligrosos y la correcta separación de residuos.

Residuos asimilables a recogidas de residuos convencionales

La mayor parte de estos residuos derivan del embalaje del equipo, que debe ser convenientemente segregado y tratado.

Todo el embalaje se puede entregar a un gestor autorizado de residuos no peligrosos.

En cualquier caso, el destino de cada parte del embalaje será:

- Plástico (poliestireno, bolsa y papel burbuja): Contenedor correspondiente (plásticos y envases).
- Cartón: Contenedor correspondiente (de papel y cartón).

4. Instrucciones de seguridad

Este apartado contiene las instrucciones de seguridad que se deben seguir a la hora de instalar, operar y acceder al equipo.

El incumplimiento de las “Instrucciones de seguridad” puede producir lesiones físicas o incluso la muerte, o producir daños en el equipo.

Leer atentamente las “Instrucciones de seguridad” antes de trabajar con el equipo.

4.1. Simbología

Los avisos, advierten de condiciones que pueden ocasionar lesiones graves o fallecimiento y/o daños al equipo. Junto con el aviso se indica como evitar el peligro tanto para las personas como para el equipo.

A continuación se pueden ver dichos símbolos y una explicación de su significado.

PELIGRO: alta tensión

Aviso de tensión peligrosa: advierte de una alta tensión que puede causar lesiones físicas incluso la muerte y/o daños a los equipos

Aviso general. Advierte sobre condiciones que pueden ocasionar lesiones físicas y/o daño a los equipos.

PRECAUCIÓN: superficie caliente

Advierte sobre la existencia de partes calientes que pueden causar quemaduras graves.

Los avisos y notas específicos de seguridad que afectan a trabajos concretos se incluyen en cada capítulo al que afectan y son repetidos y completados dentro de cada capítulo en los puntos críticos correspondientes.

Por favor, lea esta información con atención puesto que está escrita para su seguridad personal y para asegurar un tiempo de servicio lo más largo posible del equipo y los dispositivos a los que está conectado.

4.2. Condiciones generales de seguridad

Las operaciones de instalación, puesta en servicio, inspección y mantenimiento sólo podrán ser realizadas por personal convenientemente cualificado y formado en temas eléctricos (en adelante personal cualificado). Se recuerda la obligatoriedad del cumplimiento de la normativa de seguridad aplicable para trabajos eléctricos.

La apertura de las diferentes envolventes de los compartimentos no implica en ningún caso la ausencia de tensión en los mismos, por lo que el acceso a estos sólo puede ser realizado por personal cualificado y siguiendo las condiciones de seguridad en la operación que se establecen en este documento.

El conjunto de condiciones que se detallan a continuación deben considerarse como mínimas. Siempre es preferible cortar la alimentación general. Pueden existir defectos en la instalación que produzcan retornos de tensión no deseados. Existe peligro de descarga eléctrica.

Además de las medidas de seguridad que se indican en este manual, habrá que tener en cuenta las medidas generales que sean de aplicación en este ámbito (propias de la instalación, el país, etc).

Según normativa básica de seguridad, la instalación eléctrica no deberá entrañar riesgo de incendio o explosión. Los trabajadores deberán estar debidamente protegidos contra los riesgos de accidente causados por contactos directos o indirectos. La instalación eléctrica y los dispositivos de protección deberán tener en cuenta la tensión, los factores externos condicionantes y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

Según normativa básica de seguridad, todo el equipo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contactos directos e indirectos. En cualquier caso las partes eléctricas de los equipos de trabajo deberán ajustarse a lo dispuesto en la normativa especifica correspondiente.

Según normativa básica de Riesgo Eléctrico, para trabajos en tensión, todo trabajador que se encuentre realizando trabajos al aire libre, suspenderá los trabajos en caso de tormenta, lluvia o viento fuertes, nevadas, o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas. Los trabajos en instalaciones interiores directamente conectadas a líneas aéreas eléctricas deberán interrumpirse en caso de tormenta.

Ingeteam no se responsabiliza de los daños que pudieran causarse por una utilización inadecuada de los equipos. Toda intervención que se realice sobre cualquiera de estos equipos que suponga un cambio en las disposiciones eléctricas respecto a las originales deberán ser previamente propuestas a Ingeteam. Éstas deberán ser estudiadas y aprobadas por Ingeteam.

Se deberán disponer las medidas necesarias para evitar que toda persona ajena a la instalación se acerque o manipule el equipo.

Estas instrucciones deben estar bien accesibles cerca del equipo y situadas al alcance de todos los usuarios.

Antes de la instalación y puesta en marcha, por favor, lea atentamente estas instrucciones de seguridad y avisos así como todos los signos de advertencia colocados en el equipo. Asegurarse de que todos los signos de advertencia permanecen perfectamente legibles y que los dañados o desaparecidos son restituidos.

4.3. Generalidades

En este apartado se definen las medidas preventivas a efectuar para realizar todo tipo de labores en el equipo, trabajando con seguridad y controlando los riesgos no evitables.

La protección contra contactos directos se realiza mediante la envolvente, que presenta el grado de protección NEMA 3R.

En las acometidas hay unas protecciones adicionales, aunque requieren ser retiradas para realizar la conexión, deben ser colocadas de nuevo antes de que las acometidas entren en tensión.

El equipo ha sido ensayado según normativa aplicable para cumplir los requisitos de seguridad, los valores de las distancias de aislamiento y líneas de fuga para las tensiones de utilización.

Las herramientas y/o equipos empleados en tareas de manipulación deben poseer, al menos, aislamiento doble reforzado (clase II).

4.3.1. Riesgos existentes y medidas preventivas generales

Choque contra objetos inmóviles

- Informar a los trabajadores del riesgo
- Iluminación adecuada
- Trabajar con precaución
- Mantener distancia suficiente para evitar el contacto con el elemento de riesgo (varilla de mando en puerta de seccionadores).

Golpes, pinchazos y cortes con objetos y/o herramientas

- Mantener la puerta cerrada si no se trabaja en el cubículo
- Iluminación adecuada
- Orden y limpieza
- Uso obligatorio de casco, calzado de seguridad y guantes cuando sea necesario.

Proyecciones de partículas (ventilador)

Uso aconsejado de gafas anti-impactos cuando se acceda a la zona de ventiladores.

Riesgo eléctrico

- Cumplir con lo establecido en el apartado de EPI´S y en el de “4.2. Condiciones generales de seguridad” en la página 27
- Informar al trabajador del riesgo
- Cumplir con lo establecido en leyes y reglamentos aplicables.

4.3.2. Riesgos y medidas adicionales en labores de manipulación

Contacto térmico

- Informar a los trabajadores del riesgo
- Uso aconsejado de guantes
- Desconectar alimentación y esperar 10 min para que se enfríen los elementos calientes existentes en el interior del equipo.

4.4. Tipos de labores a desempeñar

Las labores de mantenimiento preventivo de los cuadros eléctricos implican, según el caso, actuaciones de Inspección, Maniobra o Manipulación.

Está terminantemente prohibido acceder a la envolvente por ningún otro acceso que no sea el descrito en este manual.

Para abrir cualquiera de las tapas de la envolvente (lateral, trasera, superior o puerta) hay que cortar la alimentación general exterior del cuadro.

4.4.1. Labores de Inspección

Definición: Implican la apertura de la envolvente para tareas de inspección visual.

4.4.2. Labores de Manipulación

Definición: Tareas de montaje y/o sustitución de elementos, así como cambios en el taraje de elementos del cuadro. Cualquier tarea que no se englobe en Inspección o Maniobra, es Manipulación.

Siempre es necesario comprobar la ausencia de tensión antes de empezar a manipular.

Las ‘5 reglas de oro’ son de obligado cumplimiento.

5 REGLAS DE ORO

1. Desconectar

Abriendo las posibles fuentes de tensión. Se debe tener en cuenta los condensadores u otros elementos alimentados desde fuentes de alimentación ininterrumpidas (UPS-SAI) que mantengan tensión.

2. Prevenir ante cualquier posible realimentación.

Los dispositivos de maniobra utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión.

3. Verificar ausencia de tensión.

Se debe verificar ausencia de tensión en todos los elementos activos de la instalación eléctrica o lo más cerca posible de la zona de trabajo.

4. Poner a tierra y en cortocircuito.

En las instalaciones de baja tensión que por inducción o por otras razones puedan ponerse accidentalmente en tensión. Y siempre en instalaciones de alta tensión.

5. Delimitar y señalizar la zona de trabajo.

4.4.3. Equipo de Protección Individual (EPI)

Inspección

Es obligatorio el uso de calzado de seguridad y ropa de trabajo de algodón y sin componentes conductores/metálicos según legislación federal y nacional.

Manipulación

Es obligatorio el uso de casco y calzado de seguridad según legislación federal y nacional.

Es obligatorio además el uso de guantes de protección dieléctricos y el uso de casco con pantalla facial contra arco eléctrico según legislación federal y nacional, para labores de comprobación de tensiones y trabajos en tensión en general, siempre que tengamos elementos con tensión directamente accesibles.

4.5. Medidas de seguridad al realizar las labores

Queda terminantemente prohibido acceder al interior del cuadro eléctrico por cualquier otro punto que no sean la puerta de acceso frontal dispuesta para tal efecto. Abrir cualquiera de las tapas de la envolvente y/o acceder por ellas (lateral, trasera, superior) supone el corte general exterior de todas las alimentaciones del cuadro (campo fotovoltaico, acometida trifásica y acometida auxiliar monofásica si la tuviera). Siempre se accederá sin tensión.

Toda intervención que se realice que suponga un cambio en las disposiciones eléctricas respecto a las originales deberán ser previamente propuestas y aceptadas a y por Ingeteam.

A continuación se muestran las medidas de seguridad de obligado cumplimiento y las diferentes labores que se pueden desempeñar en el equipo.

Sistema de apertura: la apertura y cierre de la puerta es mediante manecilla giratoria con dos puntos de anclaje. Puerta enclavada mecánicamente mediante mandos en puerta de seccionadores.

Inspección: Las protecciones (metacrilatos) de las bornas y pletinas de conexión deberán estar debidamente colocadas en todo momento (evitar acceso directo a los elementos en tensión).

Manipulación

Para manipular en el equipo, habrá que quitar tensión.

Habrá que considerar los siguientes puntos para quitar la tensión:

1. Parar el inversor desde el display, mediante paso de estado a marcha a paro.
2. Abrir el seccionador DC (campo fotovoltaico). (*)

3. Abrir el magnetotérmico AC (*).

4. Aislar el campo fotovoltaico que alimenta equipo, desde el exterior del cuadro. (**)

5. Cortar alimentación trifásica desde protección correspondiente en exterior de los equipos.

6. Abrir el interruptor QAUX.

7. Esperar 10 minutos a que se descarguen las capacidades internas existentes (filtro armónicos, etc., a que se enfríen las resistencias internas existentes y a que se detenga el movimiento residual de los ventiladores.

8. Realizar comprobación de ausencia de tensión mediante multímetro adecuado. Esta medida se realizará en los borneros XAC y X8 y en las pletinas AC positiva y negativa del bloque electrónico. Consultar sección *"9.7. Descripción de borneros"*. Utilizar los EPI´s indicados en el apartado *"Condiciones importantes de seguridad"*.

9. Señalizar los puntos de corte (DC/AC) con cartel de señalización del tipo.

(*) Al pasar los seccionadores de DC y los interruptores automáticos de AC a la posición de OFF (sin tensión), se colocará candado de consignación en los mandos en puerta (bloqueo mecánico) y se señalizará mediante cartel indicativo de ¨Prohibido manipular, personal trabajando¨.

(**) En el caso de no ser posible aislar el campo fotovoltaico desde el exterior del cuadro, habrá que tener en cuenta que en las acometidas de los seccionadores de DC tendremos tensión y habrá que trabajar con los EPI´s necesarios (guantes dieléctricos adecuados a la tensión de utilización, pantalla facial, botas de seguridad, ropa de trabajo, recomendable ropa ignífuga, etc.)

Toda intervención que se realice que suponga un cambio en las disposiciones eléctricas respecto a las originales deberán ser previamente propuestas y aceptadas a y por Ingeteam.

5. Instalación

Antes de proceder a la instalación del equipo deberá retirarse el embalaje teniendo especial cuidado para que no se dañe la envolvente.

Deberá cerciorarse la inexistencia de humedad en el interior del embalaje. Si existieran signos de humedad, no se deberá instalar el equipo hasta asegurarse que está completamente seco.

Todas las operaciones de instalación deben mantener observancia con el reglamento vigente.

5.1. Requerimientos generales de instalación

La ventilación y el espacio de trabajo deberán ser los adecuados para las labores de mantenimiento según reglamento vigente.

Los dispositivos exteriores de conexión deben ser adecuados y estar lo suficientemente cerca según se establece en el reglamento vigente.

Los cables de acometida deberá tener la sección adecuada a la intensidad máxima.

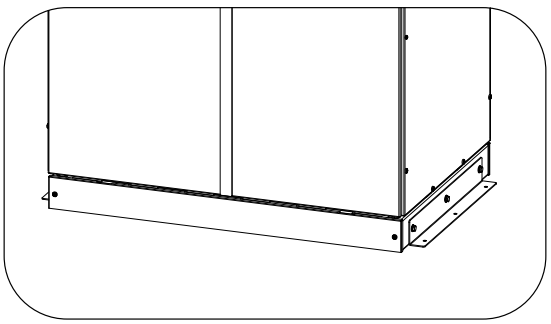
Se tendrá especial cuidado para que no existan elementos exteriores próximos a las entradas y salidas de aire que impidan la correcta ventilación del equipo.

5.2. Fijación del equipo al suelo

Estos equipos disponen un sistema de anclaje mediante pletinas.

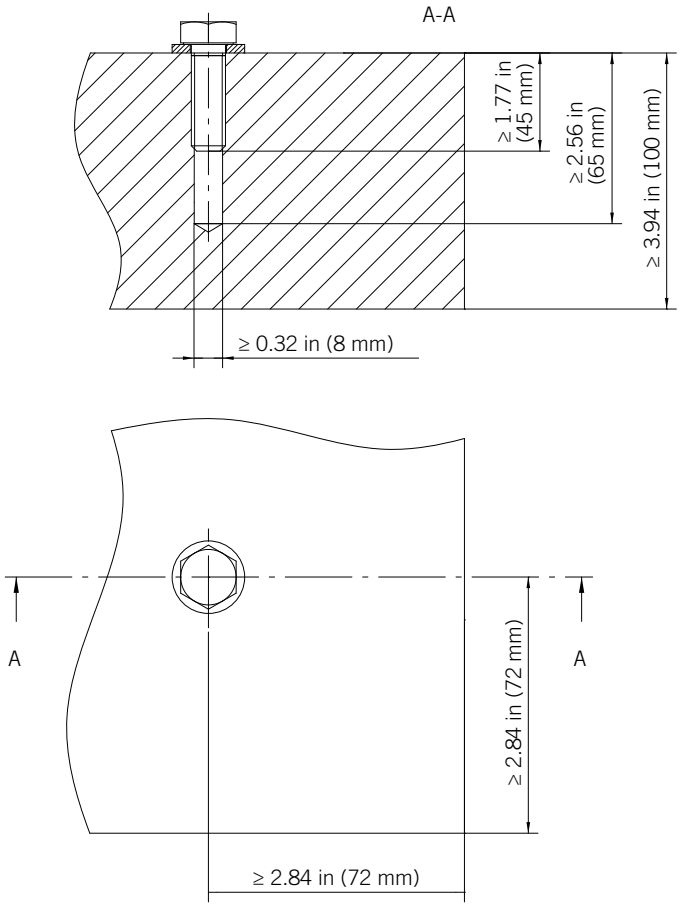
El sistema consiste en unas pletinas que atornillan los zócalos laterales a la zapata de hormigón donde se ubica el inversor.

En la figura siguiente se puede apreciar la forma y amarre de dichas pletinas a la envolvente.

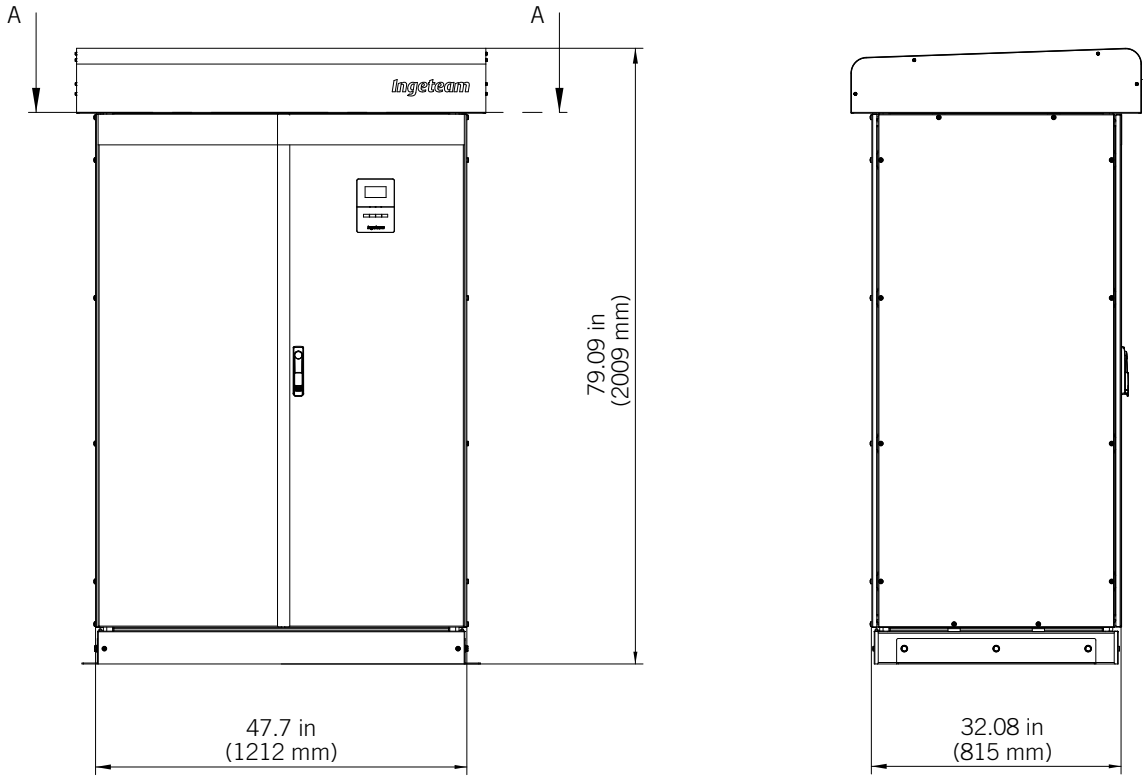


En cualquier caso se deben observar las siguientes prescripciones en el atornillamiento:

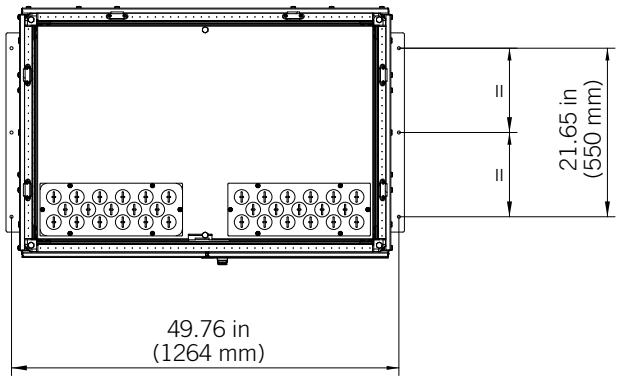
- Distancia mínima del centro del taladro de la zapata hormigón a sus bordes: 2.84 in (72 mm).
- Diámetro mínimo de la broca practicada en la zapata hormigón: 0.32 in (8 mm).
- Profundidad mínima del taladro practicado en la zapata hormigón: 2.56 in (65 mm).
- Mínimo espesor de la zapata de hormigón: 3.94 in (100 mm).
- Par de apriete: 177 lb.in (20 Nm).
- Profundidad mínima del tornillo de anclaje: 1.77 in (45 mm).


A-A
≥ 1.77 in (45 mm)
≥ 2.56 in (65 mm)
≥ 3.94 in (100 mm)
≥ 0.32 in (8 mm)
A
A
≥ 2.84 in (72 mm)
≥ 2.84 in (72 mm)

Las medidas del equipo son las siguientes. Tenga en cuenta las distancias entre agujeros de las pletinas de sujeción al suelo (en caso de equiparlas):



CORTE A-A



Una vez seleccionado el lugar donde se ubicará el equipo, seguir los siguientes pasos:

1. Marcar sobre el suelo los puntos de amarre de las pletinas.
2. Taladrar el suelo con una broca recomendada para el anclaje suministrado con la pletina de anclaje.
3. Anclar al suelo las pletinas de anclaje.
4. Verificar que el equipo ha quedado bien asegurado.

5.3. Requisitos de los transformadores y del vigilante de aislamiento

5.3.1. Transformador de conexión a red (equipos sin transformador)

En el presente punto se recogen las características técnicas del transformador de conexión a red que adapta la tensión de conexión en media o alta tensión a la tensión de funcionamiento del equipo Ingecon® Sun Power U.

1. La potencia del transformador debe ser superior a la suma de las potencias de los inversores conectados. Teniendo en cuenta las condiciones ambientales del emplazamiento.

2. Los inversores Ingecon® Sun Power U conectados al devanado de baja tensión del transformador deberán estar sincronizados.

3. Los MPPT conectados mediante inversores Ingecon® Sun Power U a un mismo transformador deben tener la misma configuración de tensión.

4. La tensión de cortocircuito Ucc del transformador debe ser igual o menor al 6%.

5. Se recomienda insertar entre el devanado de alta tensión y el devanado de baja tensión una pantalla metálica puesta a tierra.

6. El devanado de baja tensión deberá soportar componentes pulsantes de tensión con dU/dt de 500 V/uS.

7. Debido al funcionamiento de los inversores la tensión de fase respecto de tierra puede alcanzar 3/2 la tensión de circuito abierto del campo solar.

8. Se recomienda utilizar conexión Dy11.

9. El neutro del devanado de baja tensión **no debe estar conectado a tierra**.

10. La conexión a la red de media tensión será la nominal del punto de conexión.

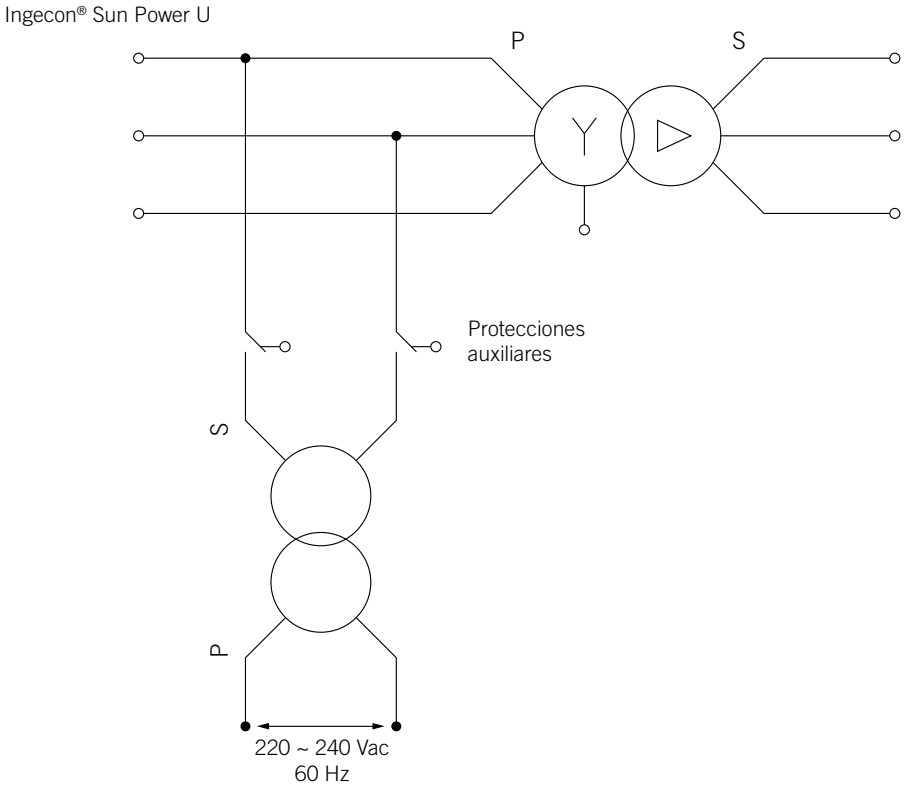
11. Se recomienda emplear transformadores con regulación de tensión en 5 puntos, pudiendo seleccionar las siguientes variaciones:

5%	2,5%	0%	-2,5%	-5%

No se puede conectar ningún equipo electrónico a la red de potencia. Todas las cargas auxiliares deberán estar aisladas de la red de potencia mediante un transformador con aislamiento galvánico.

5.3.2. Transformador auxiliar

El transformador de auxiliares adaptará la tensión de la parte de potencia de la instalación a la parte de control y consumo de la misma.



La parte primaria del circuito se conectará a la potencia de la instalación. Se recomienda instalar elementos de protección y seccionamiento para proteger este transformador.

Los requerimientos técnicos del transformador de auxiliares son:

1. La potencia del transformador será adecuada a las cargas conectadas a él. Teniendo en cuenta las condiciones ambientales del emplazamiento.

2. El devanado conectado a la parte de potencia deberá soportar componentes pulsantes de tensión con dU/dt de 500 V/uS. Debido al funcionamiento de los inversores la tensión de fase respecto de tierra puede alcanzar 3/2 la tensión de circuito abierto del campo solar.

5.4. Vigilante de aislamiento (equipos sin transformador no aterrados)

En las instalaciones que lo requieran la conexión de un vigilante de aislamiento de la red IT será llevada a cabo por el instalador.

El vigilante de aislamiento deberá soportar y ser capaz de medir la máxima tensión DC de la instalación.

El vigilante de aislamiento del equipo lo supervisa la red IT cuando el equipo está conectado a red.

5.5. Conexión eléctrica

Una vez montado el equipo en su ubicación definitiva, y sólidamente amarrado, se procede a realizar sus conexiones eléctricas.

Hay que vigilar cuidadosamente la ausencia de tensión en el equipo cuando se acceda a su interior.

La apertura de las puertas interiores del armario está condicionada a que tanto el magnetotérmico AC y el seccionador DC se encuentren abiertos.

Para medir ausencia de tensión es obligatorio el uso de guantes dieléctricos y gafas de seguridad homologadas para riesgo eléctrico.

Una vez abiertas las puertas interiores del armario quitar alimentación auxiliar abriendo QAUX.

Tras poner en OFF el magnetotérmico AC, el seccionador DC y cualquier alimentación auxiliar exterior, esperar al menos 10 minutos antes de abrir la puerta. Las capacidades internas pueden mantener valores de tensión peligrosos.

En labores de inspección y maniobra:

Cuidado, aún con el magnetotérmico AC y el seccionador DC en OFF, los cables directamente conectados a la Red o los Paneles pueden mantener valores de tensión peligrosos. Esto incluye pletinas de acometida y conductores entre acometida e interruptores / seccionadores.

Mientras los paneles reciban luz, los cables DC estarán bajo niveles de tensión que pueden ser peligrosos.

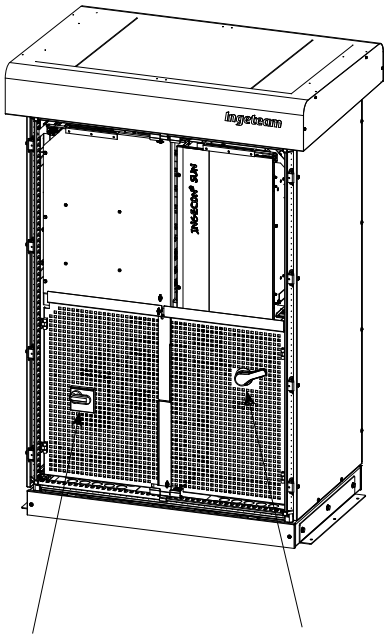
En labores de manipulación:

Quitar todas las fuentes de tensión que llegan al equipo: la red eléctrica, campo fotovoltaico y cualquier alimentación auxiliar.

Tras poner en OFF el magnetotérmico AC y el seccionador DC esperar al menos 10 minutos antes de abrir la puerta. Las capacidades internas pueden mantener valores de tensión peligrosos.

Una vez abierto el equipo comprobar que no hay peligro eléctrico en las entradas de tensión desde la red eléctrica, el campo fotovoltaico o cualquier alimentación auxiliar.

Para medir ausencia de tensión es obligatorio el uso de guantes dieléctricos y gafas de seguridad homologadas para riesgo eléctrico.



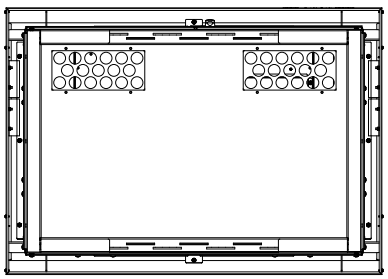
Interruptor magnetotérmico de la conexión a red

Seccionador de conexión a los paneles

5.5.1. Descripción de accesos de cableado

Los cables de potencia de estos equipos acceden a éste a través de conductos ubicados en la base inferior del armario.

Se deberán montar tantos conductos como sean necesarios en función de las necesidades de la instalación. Se sustituirán los tapones por conductos, dejando siempre insertados los tapones en los que no se vayan a incorporar conductos, con el fin de mantener el grado de protección del equipo.



Vista inferior del equipo

Los conductos deberán ser de 1 ¼ in y NEMA 4.

Hay que vigilar cuidadosamente la ausencia de tensión en el equipo cuando se acceda a su interior.

La apertura de las puertas interiores del armario está condicionada a que tanto el magnetotérmico AC y el seccionador DC se encuentren abiertos.

Para medir ausencia de tensión es obligatorio el uso de guantes dieléctricos y gafas de seguridad homologadas para riesgo eléctrico.

Tras poner en OFF el magnetotérmico AC y el seccionador DC esperar al menos 10 minutos antes de abrir las puertas interiores. Las capacidades internas pueden mantener valores de tensión peligrosos. Posteriormente quitar la corriente en la alimentación auxiliar QAUX.

En labores de Inspección y Maniobra:

Cuidado, aún con el magnetotérmico AC y el seccionador DC en OFF, los cables directamente conectados a la Red o los Paneles pueden mantener valores de tensión peligrosos. Esto incluye pletinas de acometida y conductores entre acometida e interruptores/seccionadores.

Mientras los paneles reciban luz, los cables DC estarán bajo niveles de tensión que pueden ser peligrosos.

5.5.2. Descripción de conexiones de cableado

Estos equipos tienen las siguientes conexiones de cableado:

- Pletinas para conexión DC.
- Pletinas para conexión AC.
- Borneros para la conexión del indicador de fallo de aislamiento.
- Barra de cobre con agujeros roscados para conexión a tierra.
- Conector de alimentación auxiliar (opcional según modelo y kit incluido).

Mientras los paneles reciban luz, los cables DC estarán bajo niveles de tensión que pueden ser peligrosos.

No manipular nunca las conexiones sin desconectar antes el inversor de la Red y del campo fotovoltaico.

5.5.3. Orden de conexión del equipo

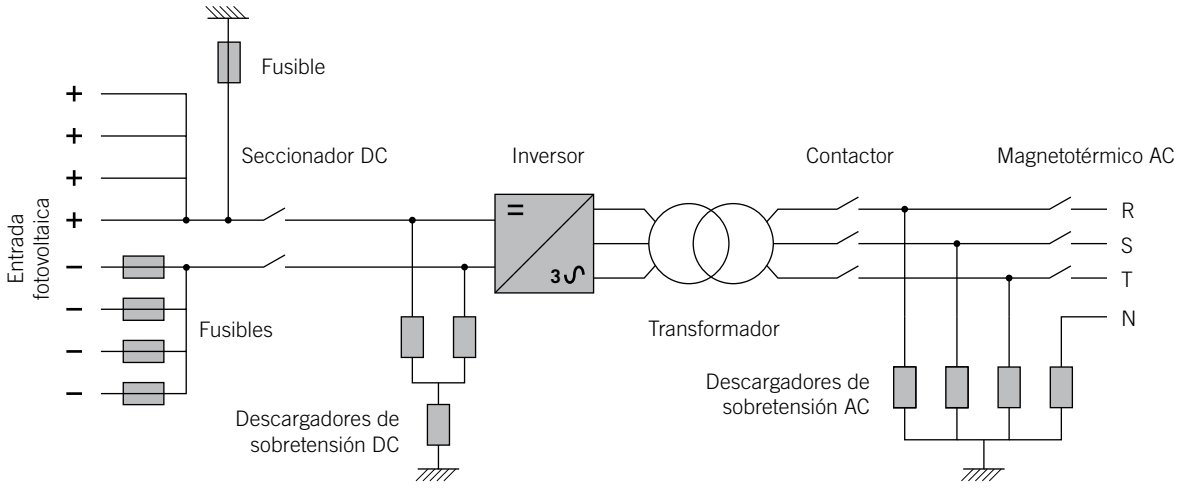
Las conexiones básicas a realizar con los equipos son, en este orden:

1. Conexión del interruptor de detección de fallo de aislamiento (opcional)
2. Línea de comunicación (opcional)
3. Conexión de las diferentes tomas de Tierra
4. Conexión de la alimentación auxiliar (opcional según modelo y kit incluido)
5. Conexión del sistema trifásico del inversor a la Red Eléctrica
6. Conexión de los cables DC desde el campo fotovoltaico

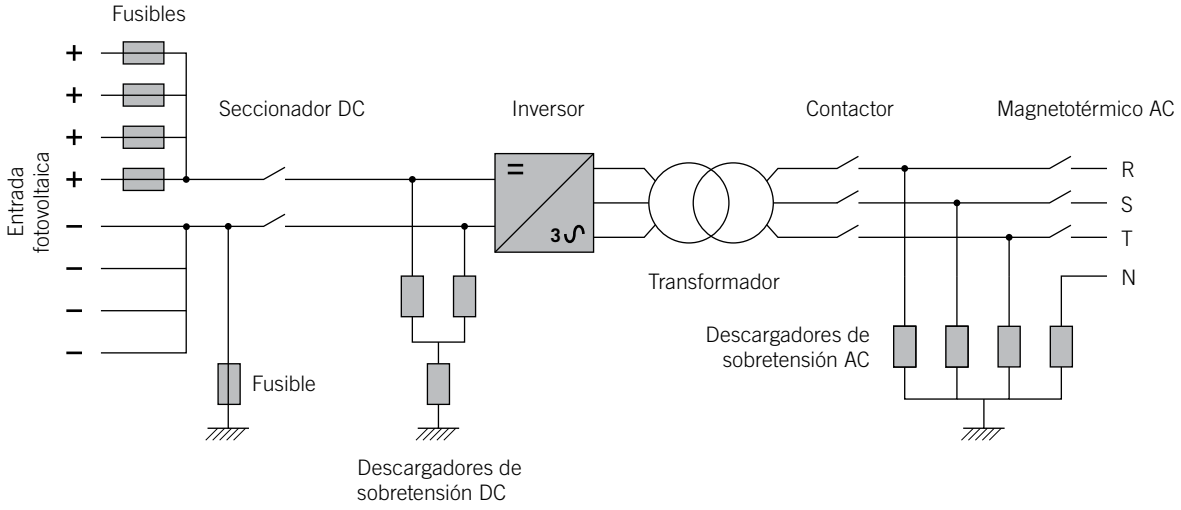
En las siguientes secciones se describe como efectuar dichas conexiones.

5.5.4. Esquema del inversor

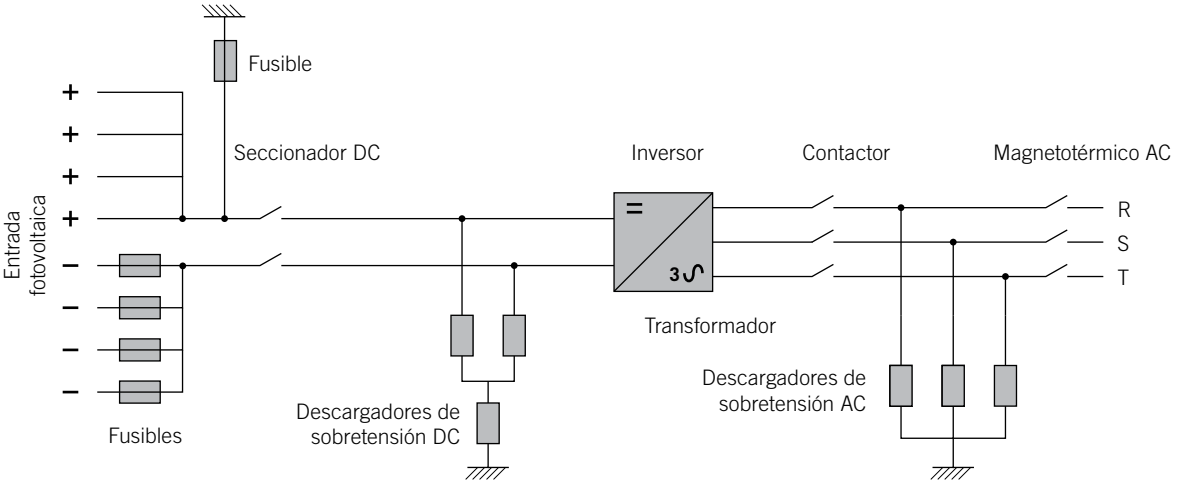
Equipos con trasformador y aterrado positivo



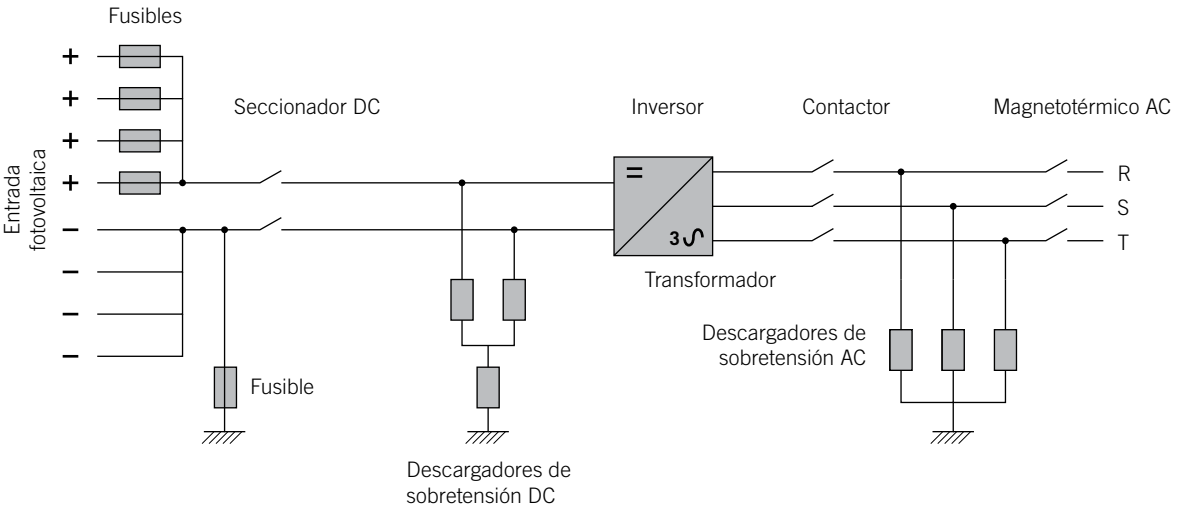
Equipos con trasformador y aterrado negativo



Equipos sin trasformador (TL) y aterrado positivo



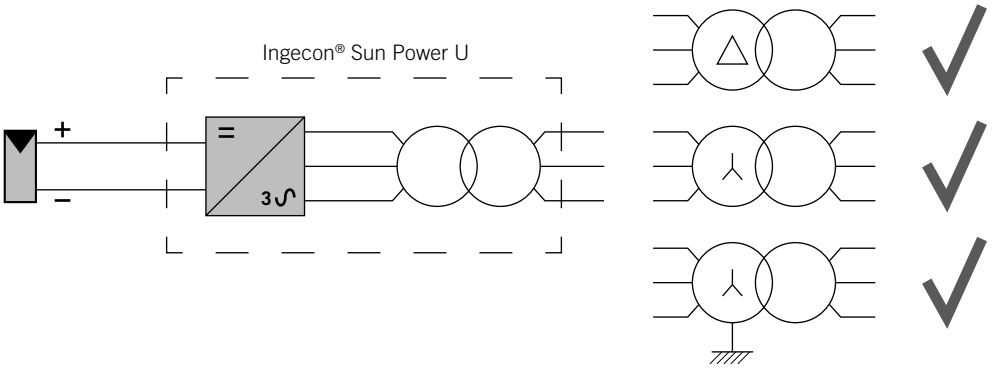
Equipos sin trasformador (TL) y aterrado negativo



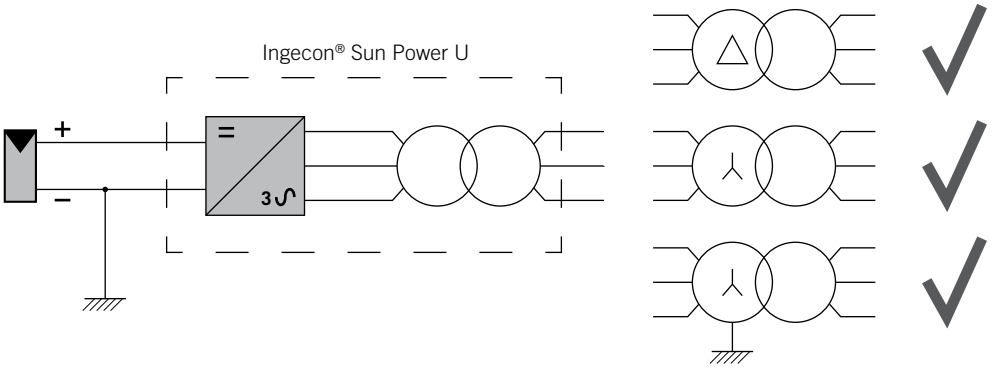
5.5.5. Esquema del sistema

A continuación se describen las distintas opciones de conexión a red de estos equipos.

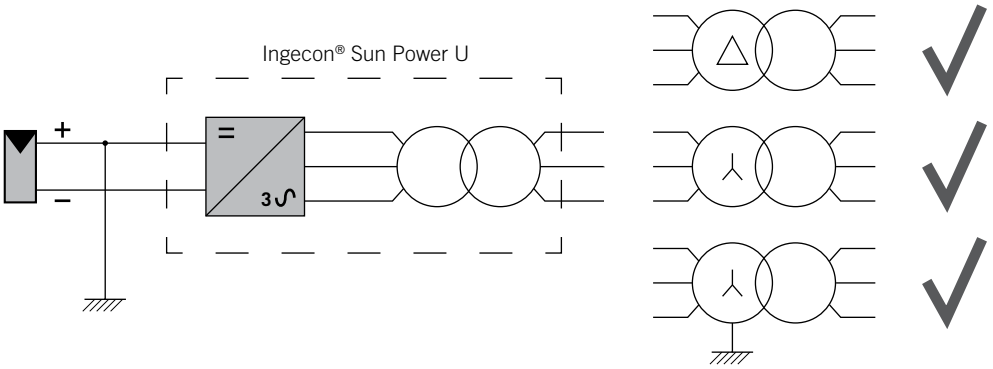
Esquema eléctrico equipos con transformador



Equipos sin aterramiento

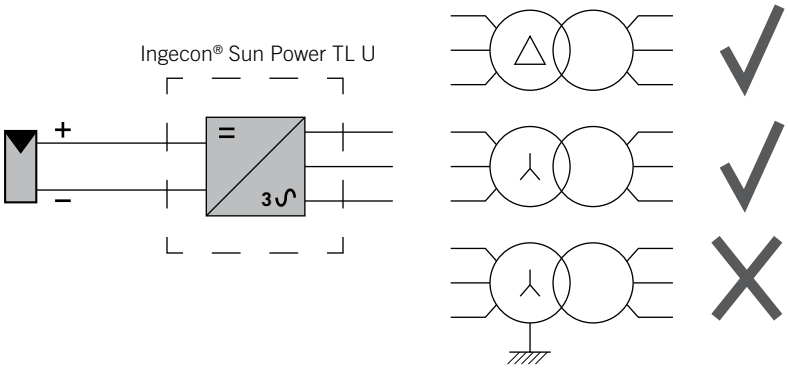


Equipos con aterramiento negativo

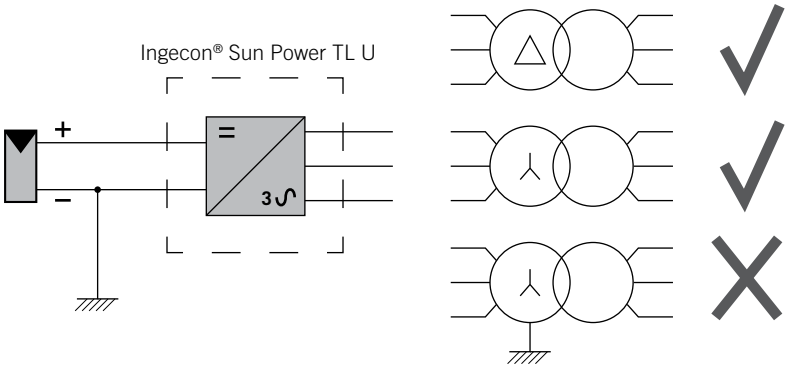


Equipos con aterramiento positivo

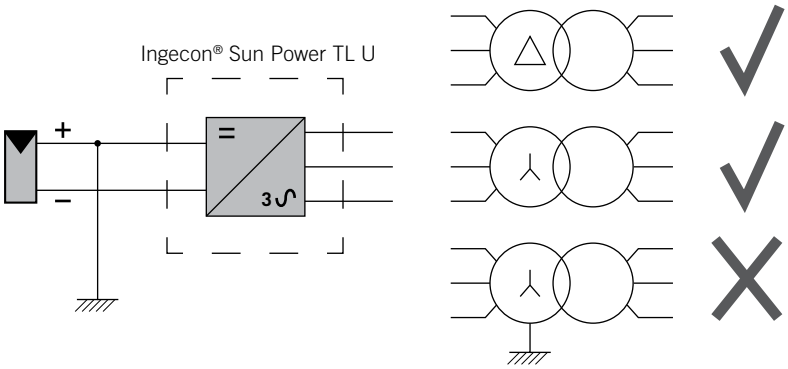
Esquema eléctrico equipos sin transformador (TL)



Equipos sin aterramiento

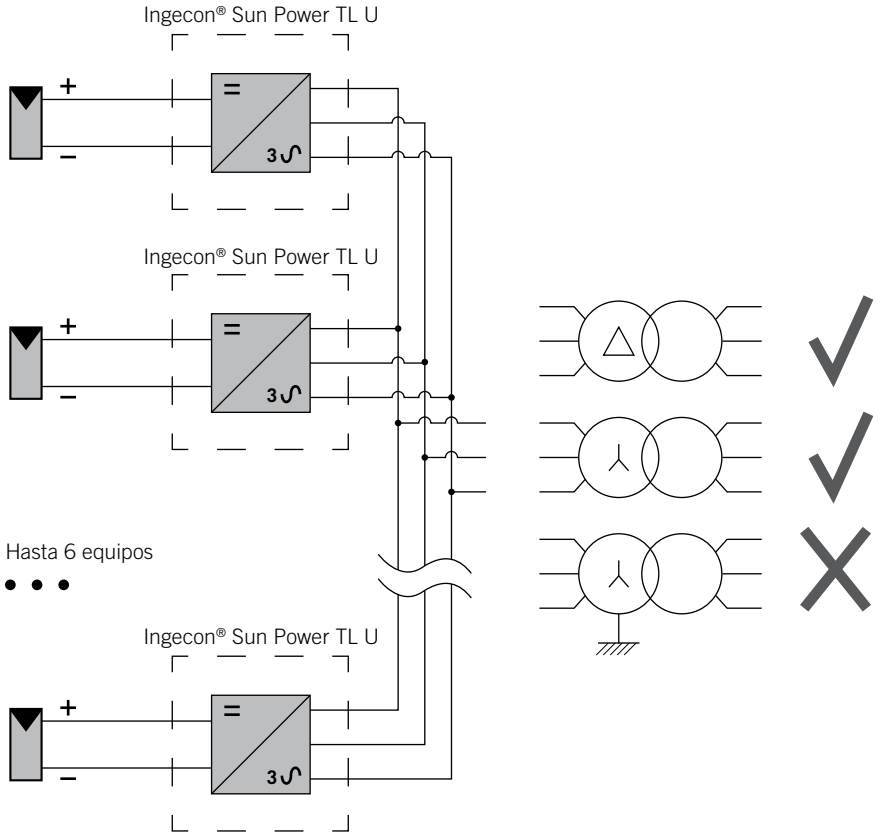


Equipos con aterramiento negativo

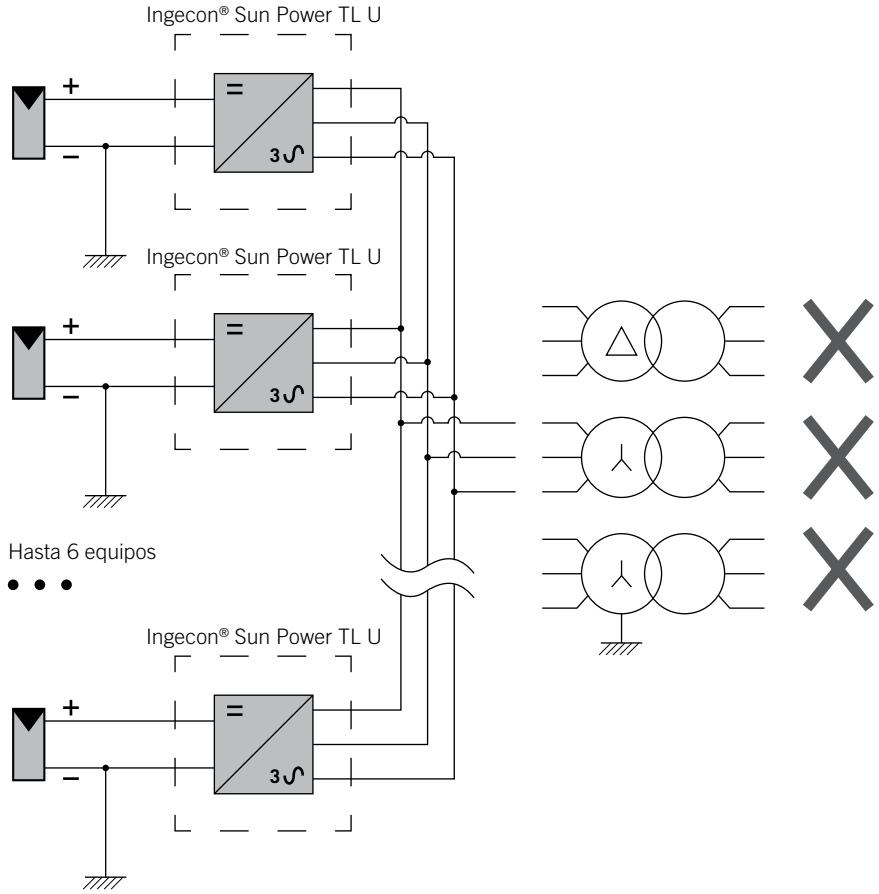


Equipos con aterramiento positivo

Esquema eléctrico equipos sin transformador (TL) sincronizados

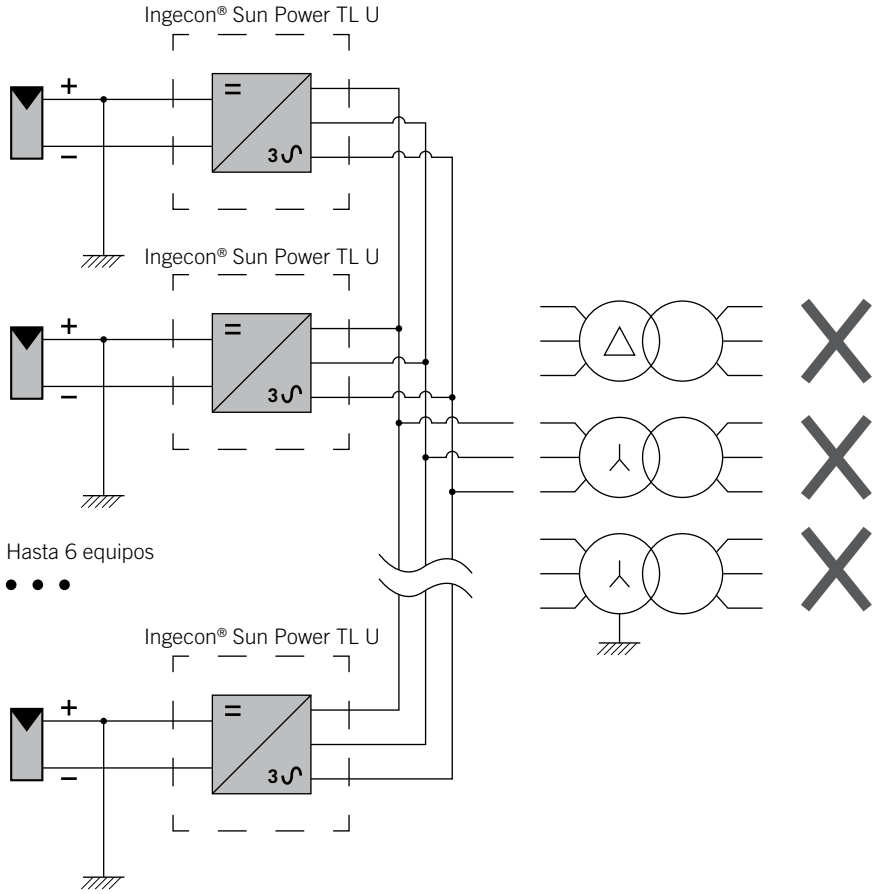


Equipos sin aterramiento



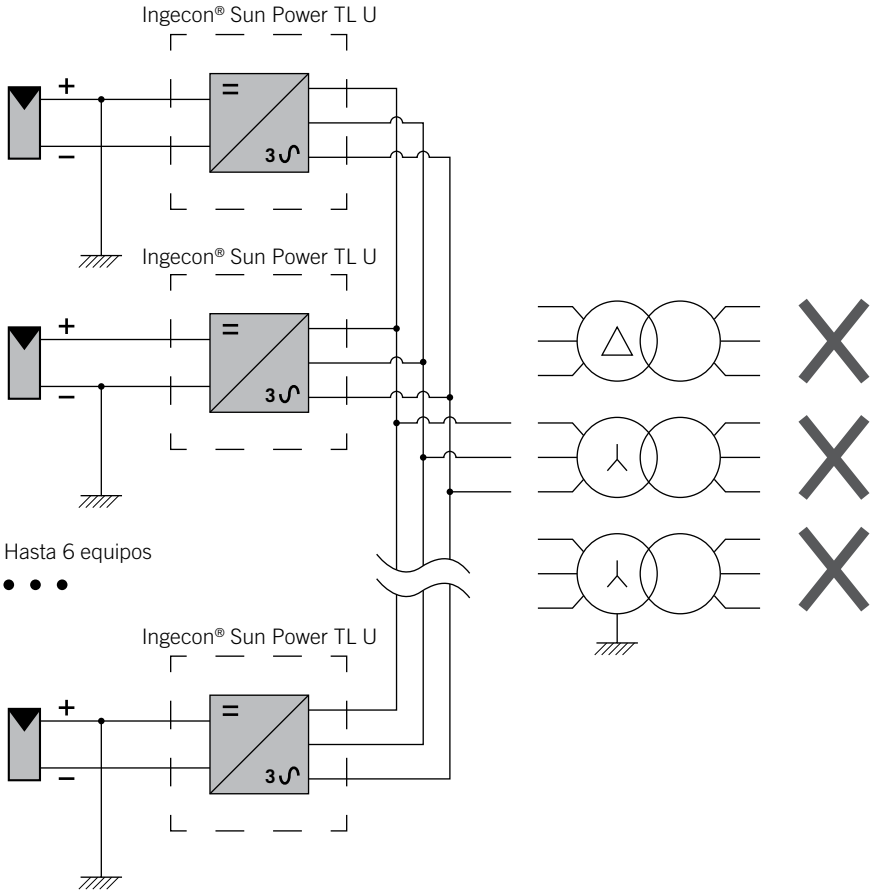
Equipos con aterramiento positivo

Los equipos sin transformador con aterramiento negativo no se pueden sincronizar.



Equipos con aterramiento positivo

Los equipos sin transformador con aterramiento positivo no se pueden sincronizar.



Equipos con aterramiento de distintas polaridades

Los equipos sin transformador con aterramiento de distintas polaridades no se pueden sincronizar.

5.5.6. Contacto de fallo de aislamiento/indicador de conexión

El inversor incorpora un contacto libre de potencial, normalmente abierto. Puede realizar una de estas dos funciones:

- Detección de fallo de aislamiento en el circuito de corriente continua.

  Contacto abierto: no hay fallo de aislamiento en circuito de corriente continua.

  Contacto cerrado: hay fallo de aislamiento en circuito de corriente continua.

- Indicador de que el equipo está conectado a la red eléctrica por medio de su contactor interno.

  Contacto abierto: el contactor interno de conexión a red está abierto, el inversor está desconectado de la red eléctrica.

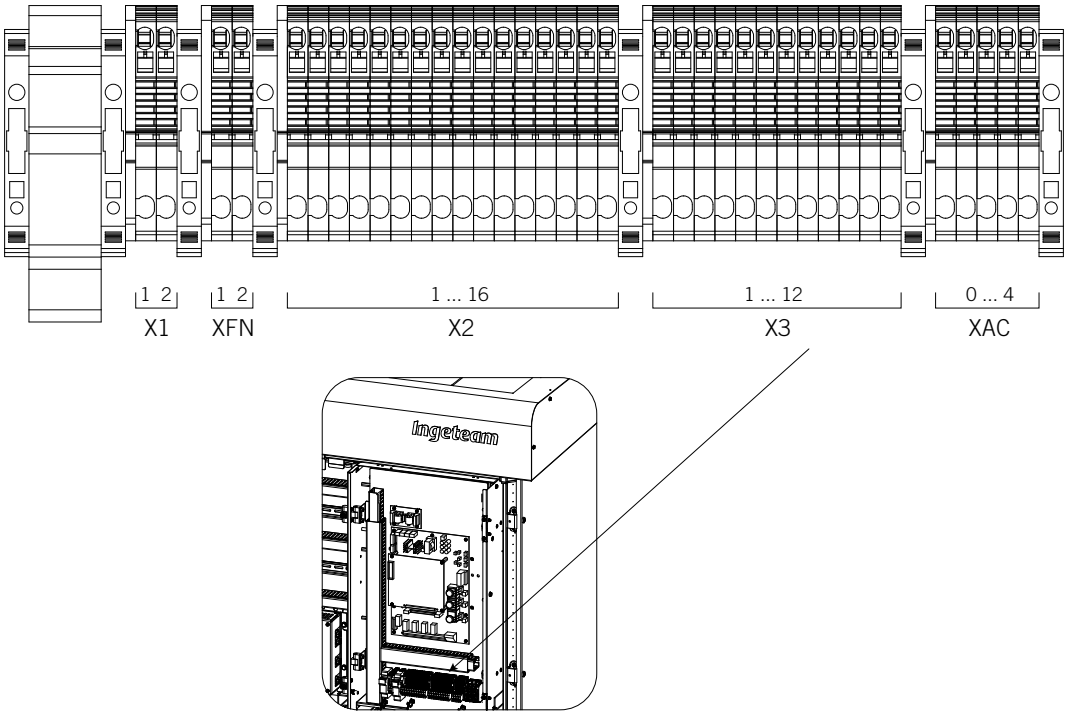
  Contacto cerrado: el contactor interno de conexión a red está cerrado, el inversor está conectado a la red eléctrica.

El equipo siempre mide el aislamiento independientemente de la configuración del contacto.

La configuración del equipo necesaria para que el contacto realice una u otra función se realiza en fábrica y ha de ser solicitada expresamente a Ingeteam en el momento del pedido.

Este contacto, normalmente abierto, admite 240 Vac de tensión y 10 A de corriente máxima.

Las bornas utilizadas son la X2.5 y la X2.6.



5.5.7. Acceso a las conexiones auxiliares

Algunas instalaciones fotovoltaicas requieren la conexión del inversor a elementos auxiliares, como pueden ser sensores de irradiación solar, sensores térmicos, anemómetros, etc.

Consultar con el fabricante al hacer el pedido.

Para un mejor funcionamiento, los cables que transporten estas señales auxiliares estarán alejados de los cables de potencia.

5.5.8. Conexión para la comunicación por línea serie RS-485

Estos equipos incorporan un hardware para la comunicación a través de una línea serie RS-485. Dicho hardware se compone de una tarjeta «AAP0022 Com RS-485» que se suministran montadas en la tarjeta de control dentro del bloque electrónico. Para acceder a la tarjeta, utilizar los accesos indicados en el apartado *"5.5.1. Descripción de accesos de cableado"*.

Con el equipo se proporciona una ferrita >211 Ohm. Debe colocarse en el cable que parte de la tarjeta «AAP0022 Com RS-485» hacia el exterior, lo más cerca posible de la tarjeta, dándole dos vueltas a través de su agujero central.

Para más datos sobre el funcionamiento de la tarjeta, consultar el «AAX2002IKH01 Manual de instalación de accesorios para la comunicación».

5.5.9. Conexión para la comunicación vía Modem-GSM/GPRS + RS-485

A solicitud del instalador, opcionalmente, los inversores pueden incorporar un hardware para la comunicación del inversor por vía telefónica GSM/GPRS. Dicho hardware se compone de una tarjeta «AAX0001 Com GSM/GPRS + RS-485» y la antena para el módem.

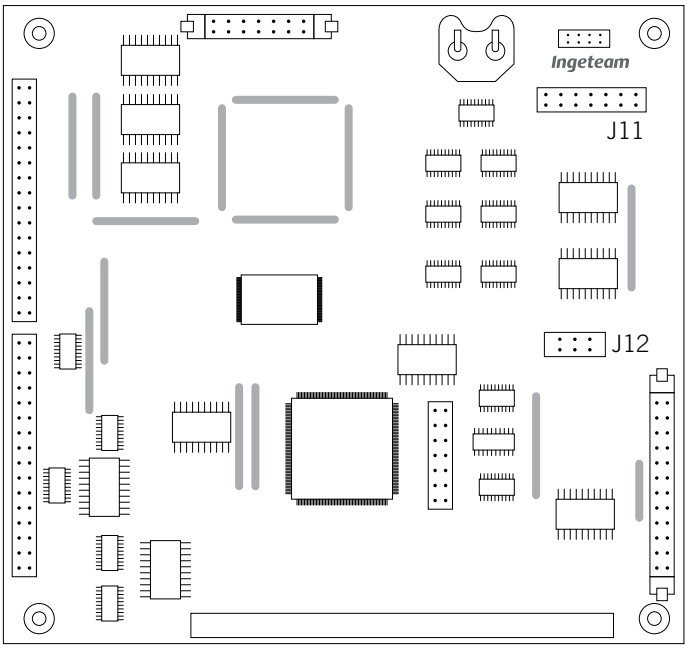
Con el equipo se proporciona una ferrita >211 Ohm. Debe colocarse en el cable RS-485 que parte de la tarjeta «AAX0001 Com GSM/GPRS + RS-485» hacia el exterior, lo más cerca posible de la tarjeta, dándole dos vueltas a través de su agujero central.

La tarjeta se suministrará con una bolsa atada con una brida que contendrá la antena del módem y el cable de la antena. Conectar el cable de la antena a la salida de antena de la tarjeta, y sacar al exterior por los accesos de la envolvente del lateral izquierdo superior. Conectar el extremo que sale al exterior a la antena y adherir mediante su imán a la envolvente del equipo.

Conectar el cable de la antena a la salida de antena de la tarjeta, y sacar al exterior por los accesos de la envolvente del lateral izquierdo superior. Conectar el extremo que sale al exterior a la antena y adherir mediante su imán a la envolvente del equipo.

Consultar el «AAX2002IKH01 Manual de instalación de accesorios para la comunicación».

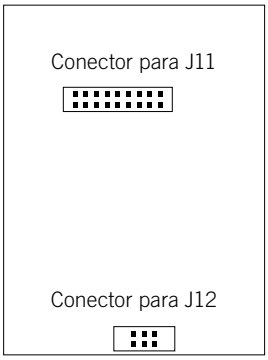
La fijación del módem a la tarjeta de control se realizará mediante los conectores J11 y J12 de ésta.



Tarjeta de control. Fíjese en los conectores J11 y J12

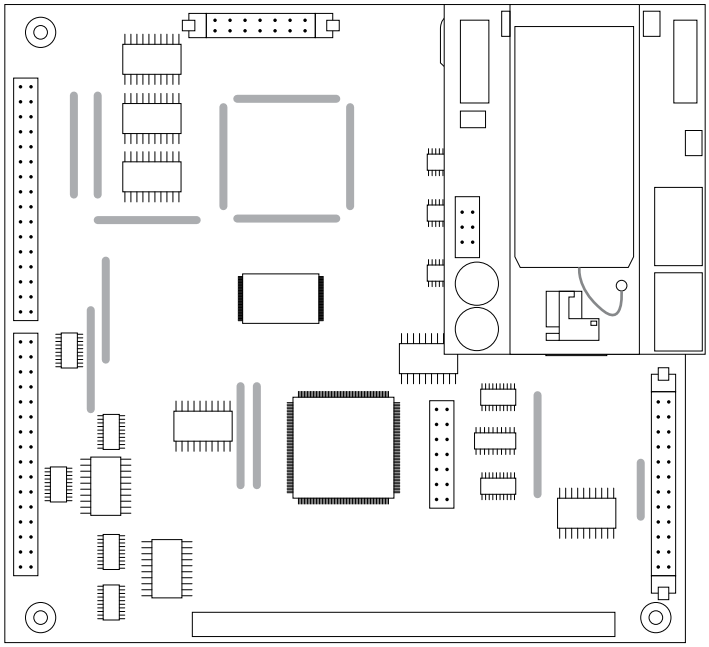
Podrá encontrar la tarjeta de control dentro del armario del bloque electrónico.

Gire la tarjeta de comunicación para ver los conectores.



Tarjeta de comunicaciones, vista posterior

Conecte la tarjeta de comunicación tal y como muestra la siguiente ilustración.



5.5.10. Conexión para la comunicación por Ethernet

A solicitud del instalador, opcionalmente, los inversores pueden incorporar un hardware para la comunicación a través de Ethernet. Dicho hardware se compone de una tarjeta «AAX0004 Com Ethernet + RS-485».

Con el equipo se proporciona una ferrita >211 Ohm. Debe colocarse en el cable que parte de la tarjeta «AAX0004 Com Ethernet + RS-485» (salida RS-485), lo más cerca posible de la tarjeta, dándole dos vueltas a través de su agujero central.

La tarjeta se suministrará con una bolsa atada con una brida que contendrá el cable de Ethernet. Conectar el cable a la salida de Ethernet de la tarjeta, y sacar al exterior por los accesos de la envolvente del lateral izquierdo superior.

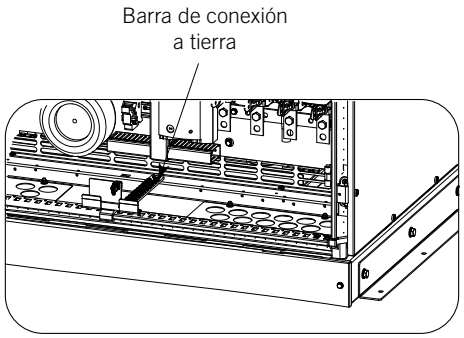
Consultar el «AAX2002IKH01 Manual de instalación de accesorios para la comunicación».

Siga las mismas instrucciones indicadas en el punto anterior para la conexión de la tarjeta a la tarjeta de control.

5.5.11. Conexiones a tierra

Las partes metálicas del inversor (masa del equipo) están conectadas eléctricamente a la barra de tierra situada en la parte frontal del armario.

Para garantizar la seguridad de las personas, este punto ha de conectarse a la tierra de la instalación.



5.5.12. Conexión a la red eléctrica

Los cables para la conexión a Red del equipo acceden a su interior a través de los conductos a través de su base inferior. Deberán soportar al menos la tensión de fase y 1000 V entre fase y tierra.

Estos equipos disponen de tres pletinas (fases) y una borna (N) para la conexión a la red eléctrica. La sección máxima admisible es de 2 cables de 0.19 in² (127 mm²) por polo.

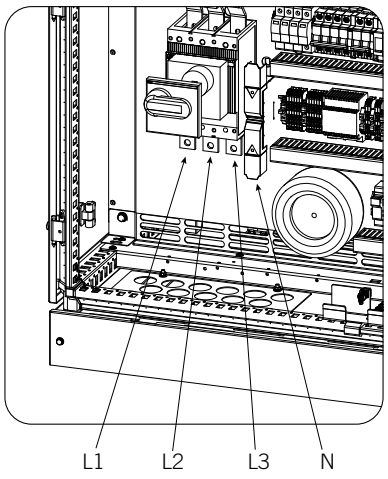
Si el inversor y el punto de conexión a Red están separados por una distancia que requiera el uso de cables de mayor sección, es obligatorio emplear una caja de distribución externa, cercana al inversor, para realizar este cambio de sección.

La sección de los cables se amoldará en cada caso a la potencia del equipo y las condiciones de la instalación.

Las protecciones de los inversores en su conexión a la red eléctrica soportan una corriente de cortocircuito de hasta 65 kA dependiendo del modelo.

Previamente a cualquier manipulación comprobar que no hay peligro eléctrico en la entrada de tensión desde la red eléctrica.

Para medir ausencia de tensión es obligatorio el uso de guantes dieléctricos y gafas de seguridad homologadas para riesgo eléctrico.



Ingeteam recomienda la conexión del neutro en equipos Ingecon® Sun Power U.

Para evitar arcos eléctricos, una vez realizada la conexión de los cables a las pletinas, verificar las distancias de seguridad entre las partes activas de ambas pletinas o con cualquier otro punto metálico del equipo. Se recomienda una separación de 0.79 in (20 mm).

Tras la operación sobre los terminales es obligatorio volver a colocar en su posición la lámina protectora de policarbonato.

5.5.13. Conexión al campo fotovoltaico

Los cables para la conexión del equipo al campo fotovoltaico acceden a su interior a través de los conductos de la base inferior.

Previamente a cualquier manipulación comprobar que no hay peligro eléctrico en la entrada de tensión desde el campo fotovoltaico.

No olvidar nunca que los paneles generan, siempre que están iluminados, tensión en sus bornas.

Por tanto el inversor puede tener en su interior tensiones de hasta 1000 V aún cuando no esté conectado a la Red.

Para medir ausencia de tensión es obligatorio el uso de guantes dieléctricos y gafas de seguridad homologadas para riesgo eléctrico.

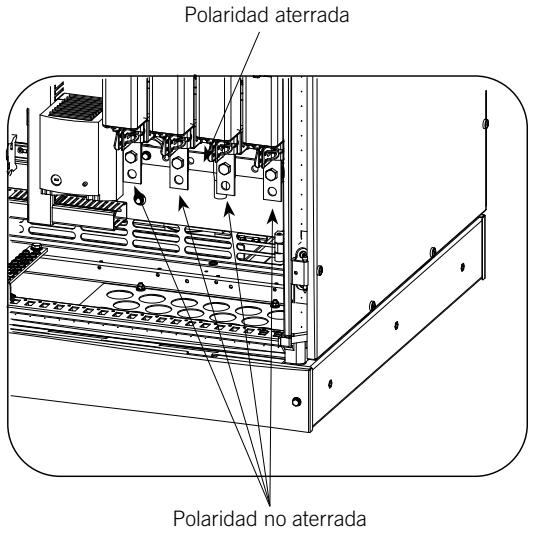
En función de la configuración del equipo solicitado se considerarán los siguientes casos:

- Con puesta a tierra del polo positivo.
- Con puesta a tierra del polo negativo.
- Sin aterramiento.

Los equipos disponen de una pletina de cobre con 4 orificios de diámetro 0.51 in (13 mm) para acometer con 31/64" (M12) que admiten cables terminados en anilla de dicha métrica. **Esta pletina corresponde a la polaridad aterrada.**

Existen además 4 pletinas individuales con orificio de 0.51 in (13 mm) para acometer con 31/64" (M12) que admiten cables terminados en anilla de dicha métrica. **Estas pletinas corresponden a la polaridad no aterrada.**

A continuación se pueden apreciar las distintas pletinas.



La sección máxima para dichos conductores es de 2 conductores de 0.19 in² (127 mm²) por polo. En cada orificio se puede conectar un cable por cada lado de la pletina. Así en total se pueden conectar ocho cables en el polo no aterrado y otros ocho en el aterrado.

Para evitar arcos eléctricos, una vez realizada la conexión de los cables a las pletinas, verificar las distancias de seguridad entre las partes activas de ambas pletinas o con cualquier otro punto metálico del equipo. Se recomienda una separación de 0.79 in (20 mm), distancia mínima 0.40 in (10 mm).

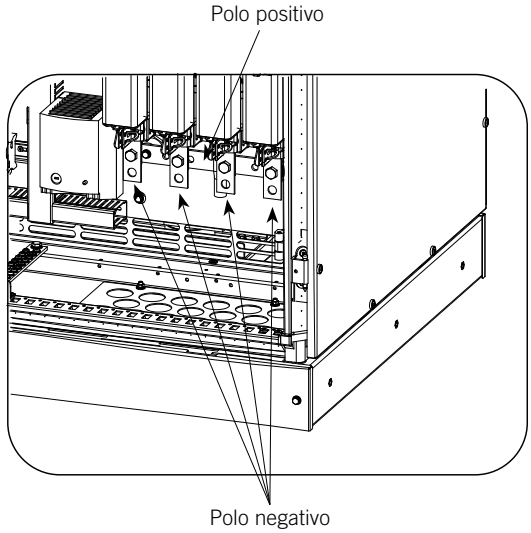
Si el inversor y el punto de conexión al campo fotovoltaico están separados por una distancia que requiera el uso de cables de mayor sección, es obligatorio emplear una caja de distribución externa, cercana al inversor, para realizar este cambio de sección.

Para acceder a estos terminales es necesario retirar el cubrebornas.

Tras la operación sobre los terminales es obligatorio volver a colocar en su posición la lámina protectora de policarbonato.

Equipos con puesta a tierra del polo positivo

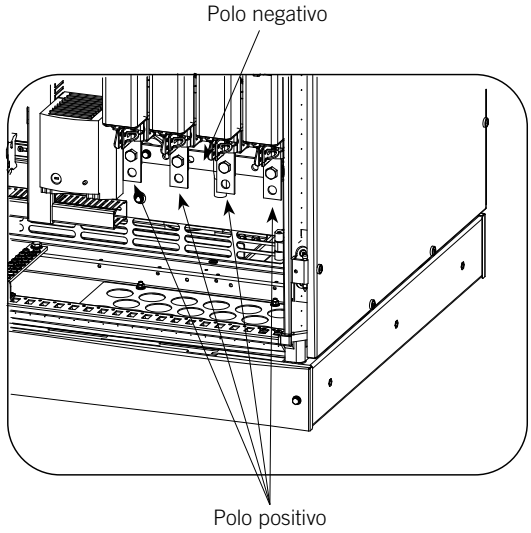
En este caso se conectará la polaridad positiva del campo fotovoltaico a la pletina correspondiente a la polaridad aterrada y la polaridad negativa a las pletinas correspondientes a la polaridad no aterrada.



Comprobar la existencia de fusible de puesta a tierra. Ver *"2.4. Ubicación de los componentes".*

Equipos con puesta a tierra del polo negativo

En este caso se conectará la polaridad negativa del campo fotovoltaico a la pletina correspondiente a la polaridad aterrada y la polaridad positiva a las pletinas correspondientes a la polaridad no aterrada.

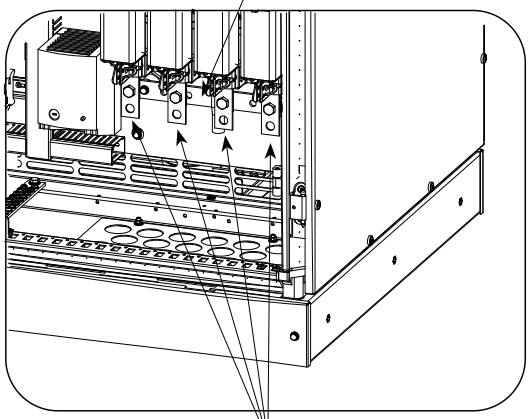


Comprobar la existencia de fusible de puesta a tierra. Ver *"2.4. Ubicación de los componentes".*

Equipos sin aterramiento

En este caso la conexión se realizará de igual manera que en los equipos con aterramiento negativo.

Comprobar la ausencia de fusible de puesta a tierra. Ver *"2.4. Ubicación de los componentes"*.



5.6. Kits disponibles

Los principales kits que pueden añadirse a las diferentes versiones de estos equipos aparecen listados a continuación.

- Kit de alimentación nocturna.
- Kit teledisparo.
- Kit resistencia calefactora.
- Kit de servicios auxiliares.
- Kit de huecos de tensión.
- Kit de sincronización.

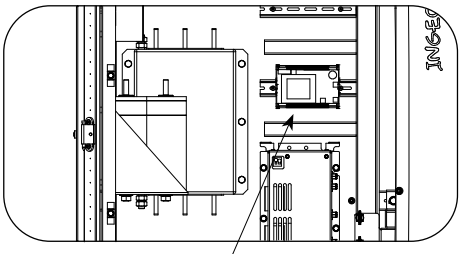
Se deberán solicitar a la hora de hacer el pedido a Ingeteam.

5.6.1. Kit de alimentación nocturna

El control de los inversores se alimenta del campo solar. Por tanto, cuando el campo solar no tiene potencia, el control de los inversores se apaga. Para que durante la noche se pueda comunicar con el equipo, se puede pedir de forma opcional el kit de alimentación nocturna, el cual alimenta el control del inversor desde la red eléctrica.

Para alimentar al inversor desde la red eléctrica es necesario introducir la alimentación auxiliar 230 Vac 50/60 Hz.

El kit consta de la fuente de alimentación del control y el cableado necesario para su instalación.



Cuando el equipo implemente este kit y se alimente con 220 ~ 240 Vac 50/60 Hz, el display funcionará, pudiéndose navegar en él, se tendrá acceso al inversor a través de comunicaciones, pero no se podrá cambiar la configuración del inversor hasta que la tensión del campo solar no esté dentro del rango del MPPT.

5.6.2. Kit teledisparo

Se ofrece como opción un kit destinado a abrir las conexiones de red de forma remota (se dispara el magnetotérmico de conexión a red).

Para activar la bobina que hace abrir el magnetotérmico, basta con cerrar un contacto libre de potencial en las bornas de activación remota. El contacto debe ser capaz de trabajar con 220 ~ 240 Vac 50/60 Hz y una potencia de 150 VA, excepto en el Ingecon® Sun 125 U 480 Outdoor en el que la potencia será de 50 VA.

Este kit no contempla el rearme remoto. El equipo deberá ser reconectado manualmente.

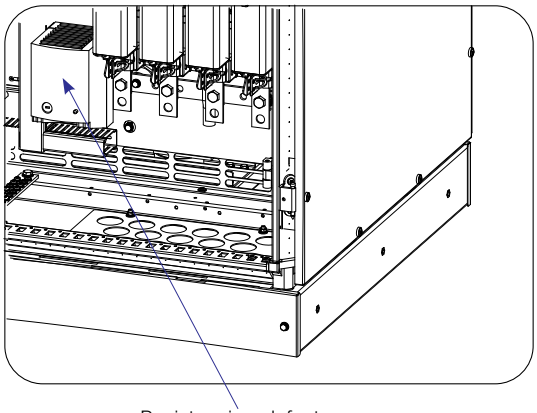
5.6.3. Kit resistencia calefactora

En instalaciones donde la temperatura ambiente mínima pueda ser inferior a -4 ºF (-20 °C) se recomienda montar el Kit de resistencia calefactora. Los equipos que dispongan de este kit podrán instalarse en lugares cuya temperatura mínima sea de -13 ºF (-25 ºC).

La resistencia calefactora se alimenta de 220 ~ 240 Vac 50/60 Hz, en caso de que el equipo no cuente con el Kit de servicios auxiliares será necesario conectar esta alimentación al bornero XAUX. Se protege mediante un magnetotérmico, siendo la corriente aproximada al cerrarse el circuito de 8.5 A. El regulador de temperatura estará configurado para 32 ºF (0 °C).

El consumo de la resistencia de caldeo es de 550 W.

Las bornas de conexión permiten cableados de 0.10 in (2.5 mm).



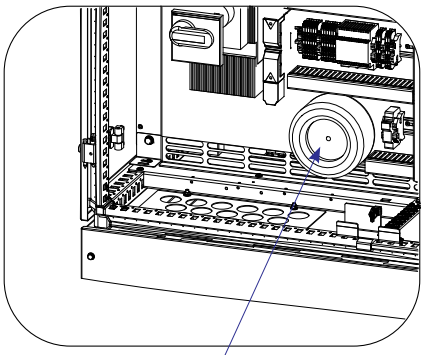
Resistencia calefactora

5.6.4. Kit de servicios auxiliares

Para el funcionamiento de los servicios auxiliares del equipo y algunos de los kits opcionales es necesaria una alimentación auxiliar monofásica de 220 ~ 240 Vac 50/60 Hz, que deberá ser suministrada por el instalador.

La función de este kit es generar la alimentación necesaria para el funcionamiento de los servicios auxiliares del inversor, evitando así la necesidad de alimentar el equipo externamente.

Este kit se compone de un transformador con la relación de transformación adecuada para cada uno de los modelos de la familia Ingecon® Sun Power U.



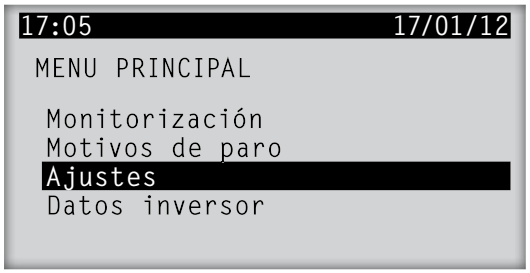
Transformador de servicios auxiliares

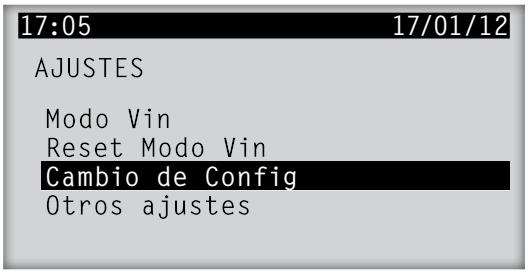
5.6.5. Kit de huecos de tensión

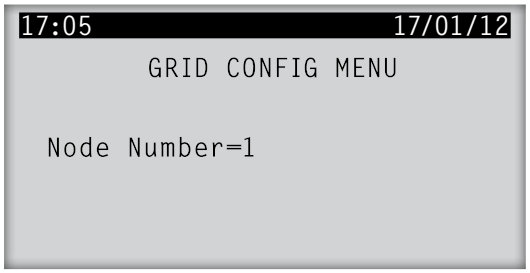
Para los casos en los que la normativa federal o nacional exija que el inversor sea capaz de superar huecos de tensión de red se ofrece como opción este kit.

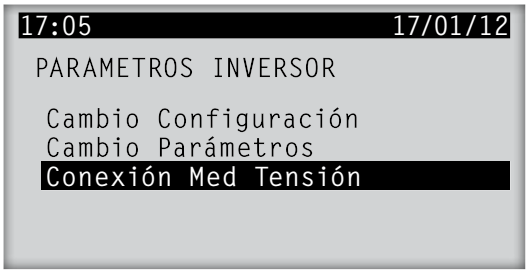
Es necesaria la activación mediante display y un hardware adicional para el funcionamiento de este kit.

Para configurarlo será necesario realizar los siguientes pasos a través del display:









5.6.6. Kit de sincronización

Cuando se conectan varios Ingecon® Sun Power TL U al mismo transformador de media tensión, deben ser sincronizados.

Hay que vigilar cuidadosamente la ausencia de tensión en el equipo cuando se acceda a su interior.

La configuración de las tensiones de los campos solares debe ser iguales.

Los MPPT conectados mediante inversores TL a un mismo transformador deberán tener la misma configuración de tensión.

Para sincronizar equipos de Ingecon® Sun Power TL U se debe añadir a la instalación el kit generador de señales de sincronismo que permite sincronizar hasta 6 equipos.

En el siguiente ejemplo quedan sincronizados 4 inversores Ingecon® Sun 125 TL U 208 Outdoor.

Se habrá requerido disponer de:

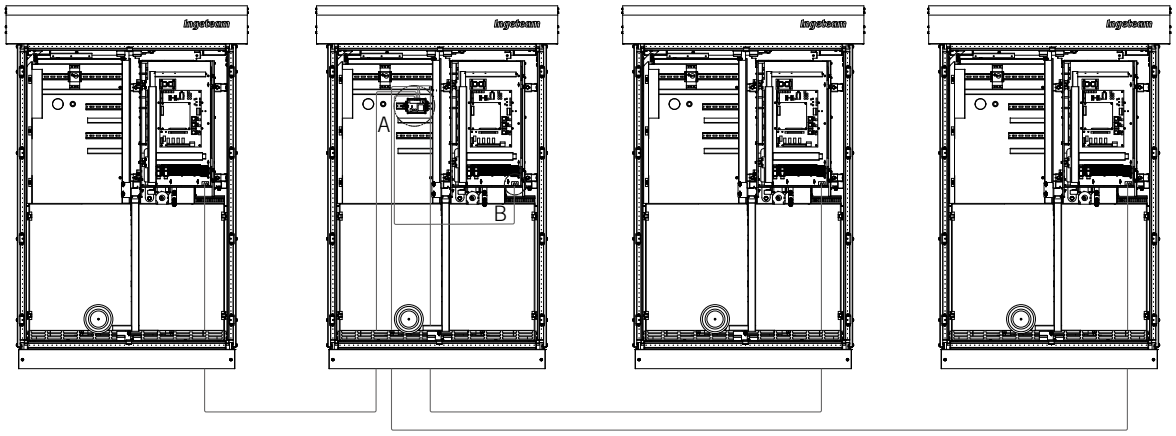
- 3 inversores Ingecon® Sun 125 TL U 208 Outdoor.
- 1 inversor Ingecon® Sun 125 TL U 208 Outdoor con kit de sincronización.

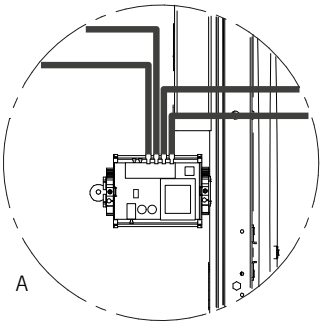
Dado que el kit de sincronismo consta de una tarjeta de sincronismo, 6 cables de fibra óptica, y ha sido instalado en un equipo en la propia fábrica, a la hora de realizar la sincronización contaremos con lo siguiente:

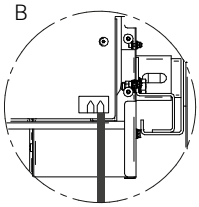
- 1 inversor Ingecon® Sun 125 TL U 208 Outdoor con la tarjeta de sincronismo instalada, y conectada mediante 1 cable a su bloque electrónico.
- 3 cables para poder conectar desde la tarjeta de sincronización instalada, a los bloques electrónicos de los otros tres equipos. La conexión de estos tres cables debe hacerla el instalador.
- 2 cables que se incluyen en el kit y que sobran en este caso.

Los kits de sincronización o de repetición de sincronismo se encuentran en la parte inferior derecha del equipo preinstalado, de donde deberán salir los cables en dirección a cada uno de los bloques electrónicos que se pretenden sincronizar.

El cable de fibra se conecta desde la tarjeta de sincronismo hasta la tarjeta de captaciones de cada bloque electrónico como se muestra en la figura:







En este tipo de configuración no se puede aterrar el campo fotovoltaico.

En este ejemplo la señal de sincronismo se genera en el Kit de sincronización, que se ubica en la esquina inferior derecha de la tarjeta de captaciones, y distribuye la señal a 4 equipos , 6 máximo. Los inversores se conectan mediante los cables de fibra suministrados.

Si alguno de los equipos pierde el sincronismo parará mostrando la alarma 0X0040 HW DESC.

Los MPPT conectados mediante inversores TL a un mismo transformador deberán tener la misma configuración de tensión.

6. Puesta en servicio

6.1. Revisión del equipo

Estos equipos disponen de una serie de interruptores magnetotérmicos que protegen distintos elementos. Es necesario cerrarlos como paso previo a la puesta en marcha de la instalación.

Previamente a cualquier manipulación sobre los magnetotérmicos comprobar que no hay peligro eléctrico en ningún punto del interior del equipo.

Para medir ausencia de tensión es obligatorio el uso de guantes dieléctricos y gafas de seguridad homologadas para riesgo eléctrico.

6.1.1. Inspección

Antes de la puesta en marcha de los inversores, se ha de realizar una revisión general de los equipos consistente principalmente en:

Cableado

- Comprobar que no hay ningún cable suelto. La distancia de aislamiento es de 0.79 in (20 mm) entre cables.
- Comprobar que la aparamenta de protección, como los magnetotérmicos, interruptores, descargadores y fusibles en general estén en su correcta posición y en buen estado.

Queda terminantemente prohibido retirar las protecciones tipo metacrilato para poder realizar esta inspección visual.

Acometida DC

Comprobar que los descargadores DC están correctamente insertados en su base y su “ventana de estado” no está en rojo.

Equipo

- Comprobar la correcta posición de los mandos de los magnetotérmicos de protección.

Acometida AC

Las comprobaciones a realizar en la acometida AC son las siguientes:

- Magnetotérmico auxiliar a ON.
- Descargadores bien insertados en su base. Verificar que su ventana de estado no esté en rojo.

6.1.2. Cierre del equipo

Durante la instalación hay que asegurarse de que no se ha alterado el grado de estanqueidad del equipo.

En todas las conexiones a través de pasamuros cónicos, dar a las mangueras de cables suficiente longitud dentro del equipo para que no tiren de las bornas de unión eléctrica internas.

Vigilar que los agujeros no empleados han quedado bien cerrados.

6.2. Puesta en marcha

Una vez realizada una inspección visual general y revisión de cableado, proceder a alimentar el equipo manteniéndolo en paro, siguiendo las pautas establecidas en el manual de instrucciones del equipo instalado.

Será obligatorio realizar las tareas indicadas en este punto con la puerta del equipo siempre cerrada, evitando de esta forma posibles contactos con elementos en tensión sin protección NEMA 3R.

6.2.1. Arranque

Comprobar que el inversor se enciende y que no haya ninguna alarma en el inversor salvo la de paro manual. Seguidamente, comprobar que las variables dentro del menú de monitorización son coherentes; principalmente las tensiones Vac y Vdc.

La medida Vdc nos indica la tensión de campo fotovoltaico en cada instante.

En caso de equipos sin aterramiento se puede comprobar que el campo fotovoltaico está equilibrado; para ello, pulsar "OK" en la pantalla de visualización de Vdc y confirmar que los valores mostrados de PVP y PVN (que indican la tensión de cada polo del campo fotovoltaico a tierra) son similares.

En caso de equipos con puesta a tierra del polo positivo se debe comprobar que el valor de PVP es 0 y que PVN indica la tensión del campo fotovoltaico; para ello, pulsar "OK" en la pantalla de visualización de Vdc y confirmar que los valores mostrados de PVP y PVN (que indican la tensión de cada polo del campo fotovoltaico a tierra) son los indicados.

En caso de equipos con puesta a tierra del polo negativo se debe comprobar que el valor de PVN es 0 y que PVP indica la tensión del campo fotovoltaico; para ello, pulsar "OK" en la pantalla de visualización de Vdc y confirmar que los valores mostrados de PVP y PVN (que indican la tensión de cada polo del campo fotovoltaico a tierra) son los indicados.

Comprobar por último que el inversor sólo muestra la alarma de paro manual (Alarma 1000H) dentro del menú de monitorización.

Una vez realizadas las tareas anteriormente descritas, se puede proceder a arrancar el inversor. El no cumplimiento de las tareas de comprobación anteriormente descritas, exime a Ingeteam de cualquier tipo de responsabilidad sobre posibles daños en la instalación o en el propio inversor ocasionados por dicho incumplimiento.

Proceder a arrancar el inversor.

6.2.2. Comprobación y medida

Una vez que el equipo ha conectado a red, el LED "Arranque" permanece iluminado, verificar que ningún LED indicador de error del display está encendido.

Comprobar que los parámetros del menú de monitorización son coherentes:

- La tensión del campo solar estará entre valores indicados en el apartado *"6.2.1. Arranque"*.
- La tensión Vac mostrada por display, deberá entrar en los rangos de funcionamiento.
- El valor RMS de las corrientes Iac1, Iac2 e Iac3 mostradas deberán ser similares.
- El inversor no muestra ninguna alarma (alarma 0000H).

Es siempre conveniente comprobar la forma de onda de la corriente generada en las tres fases mediante una pinza amperimétrica. Para realizar esta medición será obligatorio utilizar los EPI´s indicados en el apartado de "Equipos de Protección Individual" (trabajos con tensión).

7. Mantenimiento preventivo

Las labores de mantenimiento preventivo que se recomiendan serán realizadas con periodicidad **anual**, salvo la comprobación de ventiladores y filtros, que tendrán periodicidad **mensual**.

Las distintas operaciones de mantenimiento deberán ser realizadas por personal cualificado. Existe peligro de descargas eléctricas.

Para el acceso a los distintos compartimentos deberán tenerse en cuenta las recomendaciones sobre seguridad de capítulos anteriores.

Todas las comprobaciones de mantenimiento que aquí se recogen deberán hacerse con el **inversor sin tensión** en condiciones seguras de manipulación.

Los siguientes apartados indican las acciones a seguir para la correcta instalación de los inversores.

7.1. Labores de mantenimiento

Revisar estado de la envolvente

Es necesario una comprobación visual del estado de las envolventes, verificando el estado de los cierres, puertas y manillas así como el anclaje de los equipos a sus amarres tanto por la parte inferior como por la superior si la hubiera. Asimismo, se debe comprobar el buen estado de la envolvente y la no presencia de golpes, rayas u óxido que pudieran degradar el armario o hacerle perder su índice de protección. En el caso de que se apreciaran este tipo de defectos, se deberán sustituir aquellas partes afectadas.

Comprobar el estado de los cables y terminales

- Comprobar el correcto guiado de los cables de forma que estos no estén en contacto con partes activas.
- Comprobar deficiencias en los aislamientos y puntos calientes, verificando el color del aislamiento y terminales.

Estado del apriete de la tornillería de pletinas y cables de potencia

Proceder a la revisión de apriete aplicando fuerza según la tabla siguiente:

Métrica tornillo	Par de apriete
13/12” (M10)	416 lb.in (47 Nm)
31/64” (M12)	567 lb.in (64 Nm)

Comprobar pletinas

Comprobar visualmente que las pletinas de conexión de la acometida AC mantienen las distancias de seguridad así como sus propiedades eléctricas iniciales.

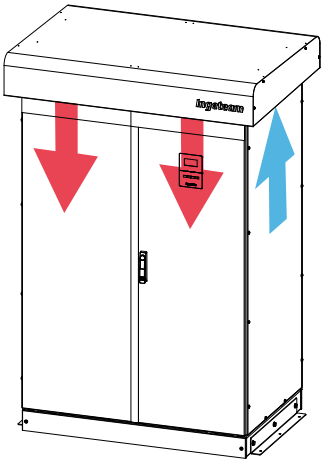
Comprobar la ausencia de humedad en el interior del armario

En caso de humedad, es imprescindible proceder a su secado antes de realizar conexiones eléctricas.

Anclajes

Comprobar el correcto amarre de los componentes del armario a sus correspondientes anclajes.

Comprobar la correcta ventilación del equipo



Comprobar el estado de los ventiladores de extracción de aire, proceder a su limpieza y cambio si fuera necesario.

Limpiar las rejillas de ventilación

Comprobar el estado de los filtros de las rejillas laterales de ventilación.

La acumulación de polvo y suciedad en el filtro puede mermar la capacidad de refrigeración del ventilador y provocar un calentamiento anómalo del equipo. Para solucionar este problema se debe volver a colocar el filtro y la rejilla limpios:

- Con filtro moderadamente sucio y seco, dar suaves golpes hasta que la suciedad haya desaparecido.
- Si no desapareciera la suciedad, lavar en agua a 104 ºF (40 ºC).
- Con filtro muy sucio con grasa y/o aceite, reemplazar por uno nuevo.

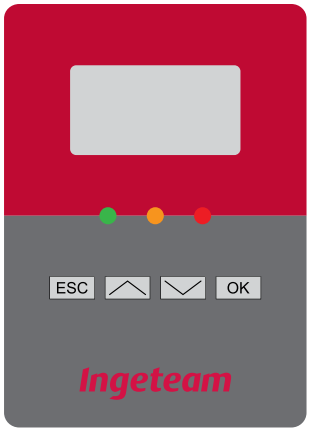
Si permanece el error, contactar con Ingeteam.

El funcionamiento de los inversores genera un zumbido.

Comprobar las propiedades del entorno de modo que no se amplifique o transmita el zumbido.

Colocar los equipos en un lugar accesible a los trabajos de instalación y mantenimiento que permita el manejo del teclado, la lectura del Display y los distintos accesos al interior del equipo.

8. Manejo del display



Estos inversores incorporan un conjunto «Pantalla + Teclado» para la comunicación con el instalador y usuario.

Este interface permite la visualización de los principales parámetros internos, y el ajuste del sistema completo durante la instalación.

Los parámetros, variables y comandos están organizados en forma de menús y submenús.

8.1. Teclado y LEDs

El teclado consta de cuatro teclas, son estas:

ESC **Esc.** Sirve para abandonar la edición de un parámetro, para dejar un menú y regresar al nivel superior en la estructura, para no-confirmar un cambio o no-aceptar una propuesta.

Arriba. Con esta tecla se puede subir en el recorrido por la lista de parámetros o carpetas dentro del mismo nivel, o incrementar el valor de un parámetro editable en una unidad básica.

Abajo. La tecla «abajo» sirve para bajar en el recorrido por la lista de parámetros o carpetas dentro del mismo nivel, o decrementar el valor de un parámetro editable en una unidad básica.

OK **OK.** Sirve para dar por válida la edición de un parámetro, para entrar dentro de un menú de nivel inferior en la estructura, para confirmar un cambio o aceptar una propuesta.

La carátula consta de tres LEDs, son estos:

LED verde

- Parpadeo lento: Estado de espera por baja irradiancia.
- Parpadeo rápido: Proceso de arranque.
- Encendido: Inversor conectado a red.

LED naranja

Parpadeo rápido: Existencia de alarma que no provoca la parada del inversor.

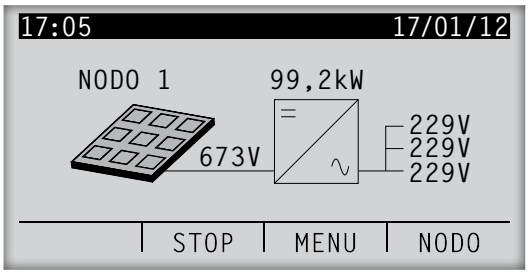
LED rojo

Encendido: Existencia de alarma que provoca la parada del inversor.

Combinaciones especiales

Parpadeo rápido de los tres LEDs: Estado de error fatal.

8.2. Display



En la linea superior aparecen la fecha y la hora actuales. El reloj interno realiza el cambio horario de verano/invierno automáticamente.

Debajo de la línea superior a la izquierda aparece el número de nodo sobre el que estamos viendo los datos.

En la parte central distinguimos los valores instantáneos de tensión del campo solar, potencia inyectada por el inversor y las tensiones de salida.

En la linea inferior aparecen las funciones correspondientes a cada una de las teclas.

En caso de paro manual del inversor, en lugar del valor de la potencia inyectada, aparecerá el texto “PARADO”.

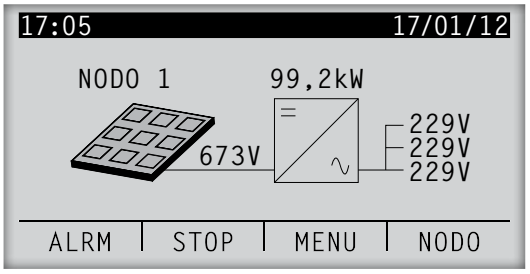
Las funciones de las teclas dentro de la pantalla inicial en estado normal son:

Paro manual.

Acceso al menú principal.

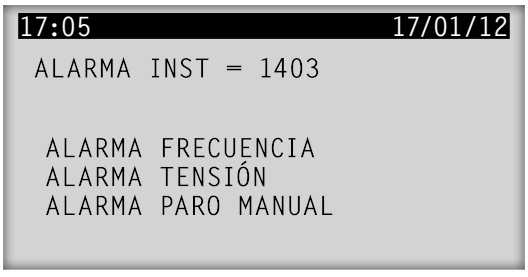
OK Cambio de nodo.

En caso de que exista alguna alarma en el inversor, en el cuadro inferior vacío aparecerá de modo intermitente ALRM, y la tecla ESC también tendrá su función:



ESC Pulsándola aparecerán todas las alarmas presentes en ese momento.

Por ejemplo:

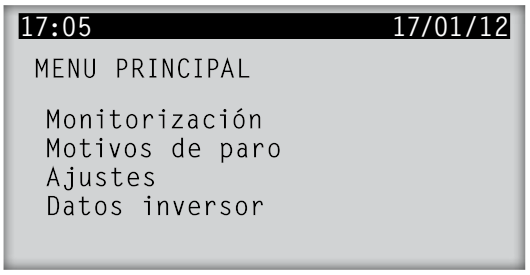


Para salir de esta pantalla, volver a pulsar ESC.

8.3. Menú principal

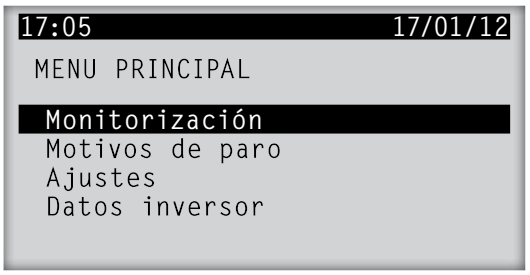
El menú principal está compuesto por los siguientes submenús:

- Monitorización. Se visualizan los valores de los principales parámetros y variables internas, que informan sobre el estado de funcionamiento del equipo.
- Motivos de paro. En esta opción podemos ver los cinco últimos motivos por los que se ha parado el inversor.
- Ajustes. En este menú encontraremos todos los ajustes que afectan al inversor.
- Datos inversor. En esta opción veremos los datos propios del inversor.



8.4. Monitorización

Pulsando la tecla OK una vez seleccionado el menú Monitorización, se accede a dicho menú.



A continuación podemos ver la organización y la interpretación de las variables de este menú:

Pantalla 1

Pac	Potencia en kW que el inversor está entregando a la Red Eléctrica.
Pdc	Potencia en kW que proporcionan los paneles solares.
Etot	Energía total en kWh entregada por el inversor a la Red desde su salida de fábrica.
E.Par	Energía total en kWh entregada por el inversor a la Red desde la última vez que se reseteó el contador.

Pantalla 2

Vdc	Tensión que proporcionan los paneles solares al inversor.
Vac1	Tensión de salida del inversor, en la fase uno de la Red Eléctrica .
Vac2	Tensión de salida del inversor, en la fase dos de la Red Eléctrica.
Vac3	Tensión de salida del inversor, en la fase tres de la Red Eléctrica.

Pantalla 3

Idc	Corriente que proporcionan los paneles solares al inversor.
Iac1	Corriente de salida del inversor, en la fase uno .
Iac2	Corriente de salida del inversor, en la fase dos.
Iac3	Corriente de salida del inversor, en la fase tres.

Pantalla 4

Frec1	Frecuencia de la fase uno.
Frec2	Frecuencia de la fase dos.
Frec3	Frecuencia de la fase tres.
Cos.Phi	Coseno de phi. Es el coseno del ángulo de desfase existente entre la tensión de red y la corriente entregada por el inversor.

Pantalla 5

Rpv Impedancia del total de campo solar a tierra.

Rpv+ Impedancia del polo positivo del campo solar a tierra.

Rpv- Impedancia del polo negativo del campo solar a tierra.

Pantalla 6

Alarmas Estado de las alarmas en el inversor.

- **0000H** No hay alarmas.
- **0001H** Frecuencia de Red fuera de límites.
- **0002H** Tensión de Red fuera de límites.
- **0004H** Saturación del PI de corriente.
- **0008H** Reset inesperado.
- **0010H** Sobrecorriente continua en la salida.
- **0020H** Alarma por temperatura en la electrónica de potencia.
- **0040H** Fallo hardware. Fallo sincronización.
- **0080H** Sobrecorriente instantánea en la salida.
- **0100H** Protección del cortocircuito AC.
- **0200H** Protección del cortocircuito DC.
- **0400H** Fallo de aislamiento.
- **0800H** Fallo en rama de la electrónica de potencia.
- **1000H** Alarma de paro manual.
- **2000H** Alarma de cambio de configuración.
- **4000H** Sobretensión en la entrada de los paneles
- **8000H** Baja tensión en el campo solar.

Alarmas Hist Alarmas ocurridas desde la última conexión. Este valor se resetea cada vez que el inversor se conecta a red. Responde al mismo código que la variable “Alarmas”.

TempInt Temperatura de la electrónica de potencia del inversor.

TempCI Temperatura de la electrónica de control del inversor.

Pantalla 7

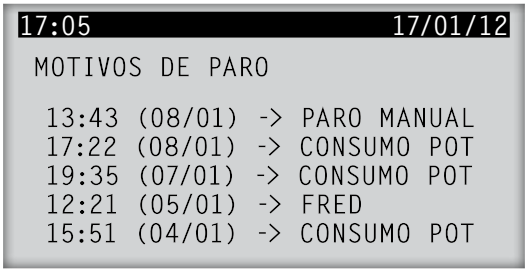
N.Conex Número de conexiones a red efectuadas durante todas las horas de operación.

N.ConexPar Número de conexiones a red efectuadas desde el último reseteo del contador.

- **T.Conex** Es el número de horas que el inversor ha estado conectado a red.
- **T.ConexPar** Es el número de horas que el inversor ha estado conectado a red desde la última vez que se reseteo el contador.

8.5. Motivos de paro

Dentro de este menú, podemos ver la lista de los cinco últimos motivos por los que el inversor se ha parado y la fecha y hora correspondientes.


17:05 17/01/12
MOTIVOS DE PARO
13:43 (08/01) -> PARO MANUAL
17:22 (08/01) -> CONSUMO POT
19:35 (07/01) -> CONSUMO POT
12:21 (05/01) -> FRED
15:51 (04/01) -> CONSUMO POT

Significado de los motivos de paro:

MP VIN	Tensión de entrada alta desde los paneles.
MP FRED	Frecuencia de red incorrecta.
MP VRED	Tensión de red incorrecta.
MP VARISTORES	Fallo en los varistores.
MP AISL.DC	Fallo de aislamiento DC.
MP INT AC RMS	Sobreintensidad mantenida en salida AC.
MP TEMPERATURA	Sobretemperatura en la electrónica de potencia.
MP CONFIG	Paro por cambio en la configuración.
MP PARO MANUAL	Paro manual.
MP B VPV MED	Tensión de entrada baja en los paneles.
MP HW_DESCX2	Fallo interno.
MP IAC INST	Sobreintensidad instantánea en salida AC.
MP CR. FIRMWARE	Paro por cambio de firmware.
MP LEC ADC	Fallo lectura del convertidor AD (interno).
MP CONSUMO POT	Insuficiente irradiancia solar. No genera alarma.
MP FUSIBLE DC	Error en los fusibles de entrada.
MP TEMP AUX	Fallo en captador redundante de temperatura.
MP PROTECCION AC	Protección AC.
MP MAGNETO AC	Error en el magnetotérmico de AC.
MP CONTACTOR	Error al cerrar el contactor.
MP RESET_WD	Paro por reset del Watch Dog (interno).
MP LAT ADC	Error en el convertidor AD (interno).
MP ERROR FATAL	Error fatal en el inversor.
MP FALLO RAMA1	Fallo en la electrónica de potencia.
MP FALLO RAMA2	Fallo en la electrónica de potencia.
MP FALLO RAMA3	Fallo en la electrónica de potencia.
MP PI CORR SAT	Saturación del PI de corriente (interno).
MP LATENCIA SPI	Fallo en la comunicación con el sistema redundante.
MP REDUNDANTE	El sistema redundante ha provocado un paro.
MP PROTECCIÓN PIB	El PIB ha provocado un paro.

8.6. Ajustes

Fecha y Hora

Desde este menú se puede modificar la fecha y hora actuales. El reloj interno realiza el cambio horario de verano/ invierno automáticamente.

Cambio número de inversor

Desde este menú se asigna el de número de nodo al inversor. Es necesario al configurar las comunicaciones.

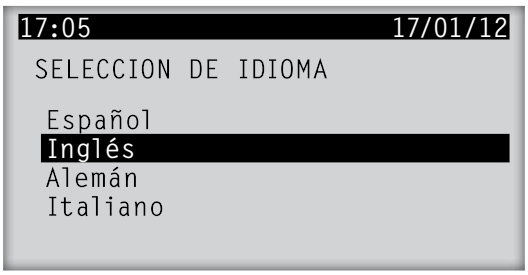
Idioma

Gracias a esta opción, es posible seleccionar el idioma del display.

Estando en la pantalla principal, pulsar la tecla “abajo”(que es una flecha que apunta hacia abajo). Se accederá al menú principal.

Dentro del menú principal, con las teclas ó avanzar en el menú hasta la posición “AJUSTES”. Una vez resaltada al posicionarse, pulsar OK para acceder al submenú.

Dentro del submenú “AJUSTES” con las teclas ⌃ ó ⌄ avanzar en el submenú hasta la posición “Idioma”. Una vez resaltada al posicionarse, pulsar OK para acceder a la pantalla de cambio de idioma.



Pulsando la tecla ⌄ se avanza por los distintos idiomas y pulsar OK para confirmar la selección.

Calidad de red

En este menú, es posible modificar los parámetros de calidad de red. Este menú solo está activo tras introducir el código de seguridad.

Puesta a tierra

A través de esta opción, podremos modificar el tipo de puesta a tierra del campo solar. Este menú solo está activo tras introducir el código de seguridad.

Tiempo de conexión

Desde este menú, podremos modificar el tiempo de espera antes de que el inversor se conecte a red. Este menú solo está activo tras introducir el código de seguridad.

Reset total

Gracias a esta opción, el usuario podrá realizar un reset de todos los contadores del inversor. Este menú solo está activo tras introducir el código de seguridad.

Otros ajustes

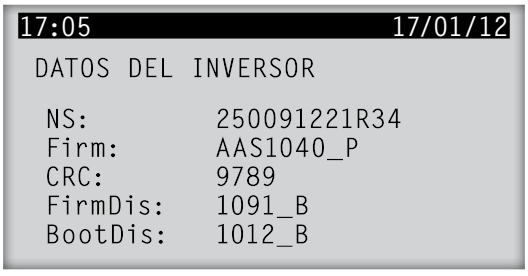
Varios ajustes internos.

Cambiar NumCAN

En este menú se cambia el número de nodo. Esta acción es útil para equipos de más de un bloque de electrónica, por lo que no modificar en este equipo a no ser que se diga lo contrario desde Ingeteam.

8.7. Datos del inversor

A través de esta ventana, se visualizan los datos propios del inversor:



Numero de serie (NS)	Número que identifica al inversor.
Versión de Firmware (Firm)	Indica el nombre y versión del Firmware del inversor.
Versión de Firmware del display (FirmDis)	Indica el nombre y versión del Firmware del display.
Versión del Boot del display (BootDis)	Indica el nombre y versión del Boot del display.

8.8. Cambiar número inv.

Desde este menú se asigna número al inversor. Es necesario al configurar las comunicaciones.

Con las teclas ∧ y ∨ se cambia el número del inversor. Pulsar OK para confirmar el número seleccionado.

9. Solución de problemas

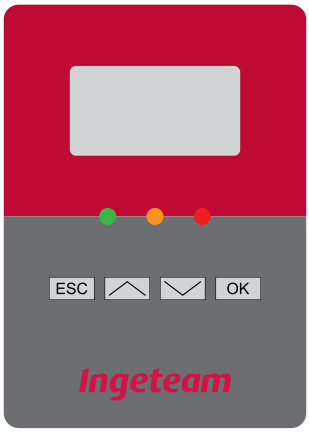
Esta es una guía de ayuda ante los problemas que pudieran darse en la instalación de su equipo.

También se explica como realizar operaciones sencillas de cambio de componentes o ajuste del equipo.

La solución de problemas del inversor debe ser realizada por personal cualificado atendiendo a las condiciones generales de seguridad dadas en este manual.

9.1. Indicaciones de los LEDs

Algunos de los LEDs indican algún tipo de problema en la instalación fotovoltaica.



Display Ingecon® Sun Power U

9.1.1. LED verde

Este es el LED que debe encenderse cuando el proceso de arranque y el funcionamiento es normal, mientras los otros permanecen apagados. Tiene tres modos de encendido:

Parpadeo lento

Es el estado de espera por baja irradiancia. El parpadeo se produce cada 3 segundos. Cuando se produce esta alarma es porque el campo fotovoltaico no tiene la irradiancia suficiente para poder proporcionar al inversor la tensión mínima para inyectar energía. Es la situación típica que se produce entre la puesta de sol y el amanecer, o en un momento en el que lluvia, nubes u otro fenómeno atmosférico provoque un denso oscurecimiento de la zona del campo fotovoltaico.

Si se produce esta situación en un día no especialmente oscuro, verificar la limpieza de los paneles y su correcta conexión.

Parpadeo rápido

Este parpadeo indica que el campo fotovoltaico proporciona una tensión adecuada al inversor para inyectar energía y se dispone a arrancar. En este estado, el inversor verifica los parámetros de red para inyectar corriente en la red a la tensión y frecuencia exactas de la misma. Este proceso dura alrededor de 1 minuto (configurable).

Luz fija

Inversor conectado a red.

9.1.2. LED naranja

Este es el LED indica la existencia de alarmas en el inversor.

Parpadeo rápido

Este parpadeo indica que se ha producido una alarma en el inversor, pero que la anomalía en el funcionamiento no exige detener el inversor. La alarma de estas características que se produce de modo más frecuente es la de protección por alta temperatura:

El inversor se está autolimitando porque ha llegado a la máxima temperatura admisible.

En esta situación, verificar que los ventiladores están funcionando, que las entradas y salidas de aire están libres de obstáculos, y que no hay fuentes intensas de calor cerca del inversor. Si permanece el error, contactar con Ingeteam.

9.1.3. LED rojo

Este LED indica la existencia de alarmas en el inversor.

Luz fija

El inversor se detiene. Este parpadeo indica que se ha producido una alarma en el inversor, que exige la parada del mismo. Las alarmas más usuales que obligan a detenerse al inversor son:

1000H Paro manual. El equipo se ha detenido manualmente. Verificar que las setas de emergencia no se hayan activado accidentalmente, e intentar activar desde el display quitando el paro manual.

0001H Frecuencia de Red fuera de límites.

0002H Tensión de Red fuera de límites.

Lo más probable es que la Red haya caído. Cuando se recupere, el inversor volverá a funcionar. Si no, verificar las líneas de conexión a Red.

Si la red tiene los parámetros adecuados de calidad de red, inspeccionar las líneas de conexión a red.

Si permanece el error, contactar con Ingeteam.

0400H Fallo de aislamiento en el circuito DC.

Dos pueden ser las causas:

- Hay un fallo de aislamiento en el circuito de los paneles.
- Se ha disparado algún descargador.

0020H Alarma por temperatura en la electrónica de potencia.

El equipo ha alcanzado una temperatura demasiado alta y ha dejado de inyectar corriente en la red. Cuando la temperatura descienda volverá a conectarse.

Un fallo de aislamiento puede ser peligroso para la integridad de las personas.

La reparación de un Fallo de Aislamiento debe ser llevada a cabo por personal cualificado.

Procedimiento para determinar la causa del fallo de aislamiento

1. Abrir el seccionador de continua. Si las tensiones del campo fotovoltaico con respecto a tierra se equilibran, el Fallo de Aislamiento está fuera del inversor.
2. Si el Fallo de aislamiento permanece, está dentro del equipo. Procederemos a revisar los descargadores de sobretensión.
3. Desconectar el equipo de la red eléctrica y del campo fotovoltaico.
4. Esperar al menos 10 minutos la descarga de las capacidades internas.
5. Abrir el inversor y comprobar el estado de los descargadores DC. Cada uno de estos descargadores posee un indicador óptico. Si el indicador muestra el color negro, el descargadores se ha disparado.
6. Sustituir si es necesario los elementos defectuosos.

7. Cerrar el inversor y volver a conectar el equipo a la red eléctrica y al campo fotovoltaico.

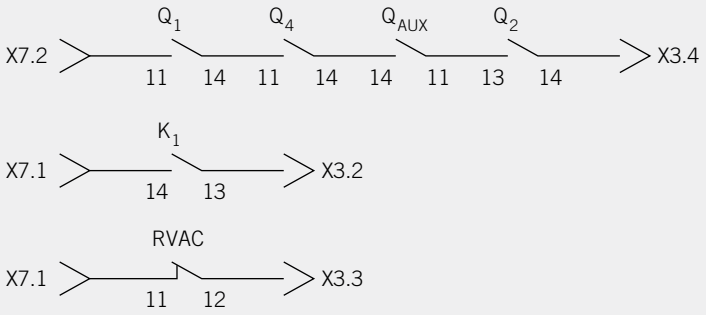
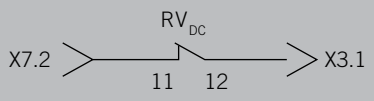
8. Si la indicación del error permanece comprobar el aislamiento del campo de paneles. Localizar ese fallo y corregirlo.

9.2. Relación de alarmas y motivos de paro

En la siguiente tabla se detallan los motivos de para que pueden estar relacionados con cada alarma.

Código	Alarma	Motivo de paro	Descripción
0000H		Ninguno	No hay alarma, el equipo debe conectarse siempre que tenga potencia suficiente.
0001H	Frecuencia	Frecuencia de red fuera de rango.	Frecuencia de red fuera de rango.
0002H	Tensión	Tensión de red fuera de rango	Tensión de red fuera de rango
0004H	Lazo de corriente	Fallo interno en lazo de corriente.	Fallo interno en lazo de corriente.
0008H	Reset	Reset	Indica que el inversor se ha reseteado, fallo en el Firmware del inversor
0010H	Corriente de red eficaz	Corriente de red eficaz	El valor RMS de la corriente supera el máximo permitido
0020H	Temperatura	Temperatura electrónica de potencia	La temperatura de la electrónica de potencia supera los 176 °F (80 °C).
		Temperatura sensor auxiliar	El sensor auxiliar de temperatura ha detectado alarma
0080H	Corriente de red instantánea	Corriente de red instantánea	Valor de corriente instantáneo fuera de rango
0100H	Protecciones AC	Varistores	Error en los varistores de alterna
		Contactor	El estado del contactor no es el correcto atendiendo al estado del inversor.
		Protecciones AC	Error en alguna de las protecciones de alterna, descargadores, fusibles, etc.
		Magnetotérmico	Error en el magnetotérmico de entrada trifásica.
0200H	Protecciones DC	Protecciones DC	Fusibles de entrada DC fundidos o descargadores de DC
0400H	Aislamiento AC	Aislamiento AC	Fallo de aislamiento en campo solar o en el interior del inversor
		Varistores	Error en los varistores de DC
0800H	Fallo en rama	Fallo en rama 1	Fallo en la rama 1 de la electrónica de potencia
		Fallo en rama 2	Fallo en la rama 2 de la electrónica de potencia
		Fallo en rama 3	Fallo en la rama 3 de la electrónica de potencia
1000H	Paro manual	Paro manual	Paro manual debido a fin de carrera, por display o por comunicación
2000H	Configuración	Configuración	Paro debido a una modificación en el Firmware
		Firmware	Paro debido a la carga de Firmware
4000H	Tensión entrada alta	Tensión entrada alta	Alta tensión de entrada DC
8000H	Tensión paneles	Tensión de entrada baja	Paro por baja tensión de entrada.
		Fallo hardware	Motivo de paro interno, fallo del Hardware
		Poca potencia	Paro al inyectar poca potencia (paro habitual al anochecer)
		Error fatal	Debido a cinco errores consecutivos en las ramas o a motivos de paro contactor consecutivos.

9.3. Alarmas del inversor por protecciones

Código	Descripción
0100H	Esta alarma aparece cuando algún elemento de protección AC está disparado. Los elementos que se monitorizan son: Q_1, Q_2, Q_{AUX}, Q_4, RV_{ac}, K_1 Que son las protecciones de filtros y captaciones AC Y descargadores AC y contactor En funcionamiento normal, todos los contactos deben estar cerrados, excepto el circuito del contactor. Se debe comprobar el circuito de señalización para ver donde está abierto. Las causas pueden ser rotura de cables del circuito, protección disparada, descargadores fundidos, conector fuera de base. 
0200H	Esta alarma aparece cuando algún elemento de protección DC está disparado. Los elementos que se monitorizan son: RV_{DC}  En funcionamiento normal todos los contactos deben estar cerrados. Se debe comprobar el circuito de señalización para ver donde está abierto. Las posibles causas pueden ser rotura de cables del circuito, descargadores fundidos, conector fuera de base.
4000H	Sobretensiones en las entradas de los paneles. Esta alarma informa de una tensión fuera de rango a la entrada fotovoltaica. Una tensión superior a 900 VDC provoca la parada del equipo. Tensiones superiores a 1000 VDC dañarán el equipo.
8000H	Tensión muy baja en la entrada desde los paneles. Esta alarma informa de una tensión fuera de rango a la entrada fotovoltaica. El equipo estará en estado de espera hasta que la tensión de paneles llegue al valor necesario para la conexión.
0020H	Alarma por temperatura en la electrónica de potencia. El equipo ha alcanzado una temperatura demasiado alta y ha dejado de inyectar corriente en la red. Cuando la temperatura descienda volverá a conectarse.

9.4. Protocolo de actuación frente a incidencias

En caso de que el equipo deje de inyectar a red por la aparición de alguna incidencia surgida en la instalación y/o en el inversor, la forma de actuar para resolver la incidencia de la manera más ágil será la que se detalla a continuación:

1. Visualizar mediante el display tanto la alarma como el motivo de paro que refleja el equipo. Buscar en el índice de esta guía si la alarma o motivo de paro indicado está contemplado. En caso de estar contemplado continuar con el paso 2, si por el contrario no está contemplado, tomar el número de serie del equipo y contactar con el S.A.T. telefónico de Ingeteam en el número que aparece en una pegatina en el portaplanos de detrás de la puerta.

2. Dejar el equipo sin tensión. Para ello se desconectará tanto la parte de alterna AC y las conexiones auxiliares abriendo el magnetotérmico, como de la parte de continua DC mediante la apertura del seccionador del campo fotovoltaico. Una vez quitada la alimentación AC y DC se debe esperar 10 minutos antes de acceder al interior del equipo para asegurar que sus capacidades internas se han descargado.

Únicamente ante un fallo de aislamiento dado por la alarma 0400H se eliminará la alimentación AC y se dejará con alimentación DC.

3. Abrir el equipo y buscar la sección en esta guía que contempla la alarma o motivo de paro que se ha leído en el primer paso.

4. Disponer de un polímetro de categoría III, 1000 V_{DC}, capaz de medir continuidad, resistencia y capacidad, y proceder a realizar las comprobaciones que aquí se indican.

5. En caso de no solucionar la incidencia mediante esta guía tomar el número de serie del equipo y contactar con el S.A.T.

A continuación se listan los motivos de paro que pudieran darse, sus alarmas asociadas y unas pautas para su resolución. En el caso de que se produzca más de una alarma, la alarma mostrada por display será la suma de todas las alarmas presentes.

Ejemplo:

Código	Alarma
0001H	Frecuencia de red
0002H	Tensión
0003H	Frecuencia de red + Tensión

9.4.1. Tensión y/o frecuencia fuera de límites

Un motivo de paro asociado a tensión y/o frecuencia de red fuera de límites posee los códigos de alarma que se indican a continuación:

Código	Alarma	Motivo de paro	Descripción
0001H	Frecuencia de red	Frecuencia de red	Frecuencia de red fuera de rango
0002H	Tensión	Tensión	Tensión fuera de rango
0003H	Frecuencia de red + Tensión	Frecuencia de red + Tensión	Frecuencia de red fuera de rango + Tensión fuera de rango

Ante una alarma 0001H y/o 0002H, será necesario comprobar el estado y todo el cableado asociado a las protección magnetotérmica Q4. Esta comprobación requiere verificar el correcto estado de los siguientes puntos del equipo:

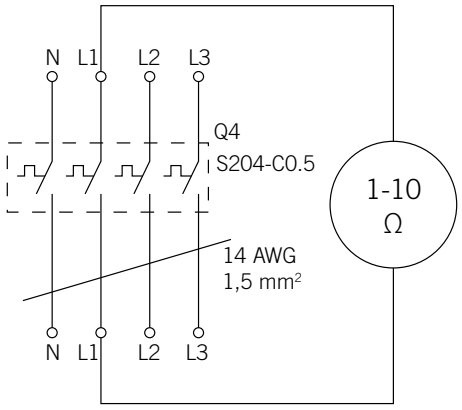
1. Comprobar que el Q4 está armado en ON .

2. Estado del descargador RVAC que se encuentran localizados sobre la acometida AC del equipo a la derecha. Para comprobar su correcto estado, verificar que están correctamente insertados sobre su base y que la ventana de estado de ninguno de ellos está en rojo.

3. Comprobados los descargadores, comprobar que el magnetotérmico Q1 (magnetotérmico AC del inversor) está armado en ON.

En el caso que Q4 esté armado el siguiente paso será asegurarse que queda alimentada tanto la captación de tensión alterna XAC como el bloque electrónico. El procedimiento requiere realizar las siguientes verificaciones:

1. Comprobar que el magnetotérmico Q4 no está dañado. Estando Q4 en su posición ON, se medirá la resistencia de paso que ofrece Q4 para cada fase. El valor de esta resistencia por cada una de las fases debe estar comprendida en el rango de 1 a 10 Ohm. En la siguiente figura se detalla la comprobación a realizar.



En la figura se ha verificado la resistencia de la fase 1, L1. Sería necesario realizar la comprobación para L2 y para L3.

2. Verificar que existe continuidad entre las bornas Rcapt, Scapt y Tcapt del magnetotérmico Q4 y el bornero XAC del bloque electrónico, según la siguiente secuencia de bornas (Ver figura):

- Ncapt – XAC.0
- Rcapt – XAC.4
- Scapt – XAC.3
- Tcapt – XAC.2

3. Comprobar continuidad entre el bornero XAC del bloque electrónico y la tarjeta de captaciones según la relación que se indica a continuación:

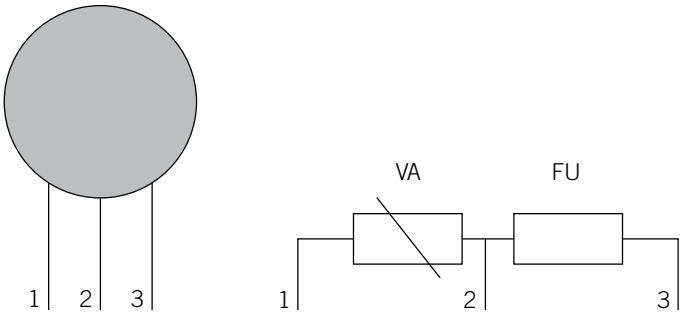
- XAC.1 – J8.2
- XAC.2 – J8.1
- XAC.3 – J7.1
- XAC.4 – J6.1

Otra de las tareas a realizar será una revisión visual de los varistores de la tarjeta de captaciones. Se comprobará que el fusible térmico no esté dañado.

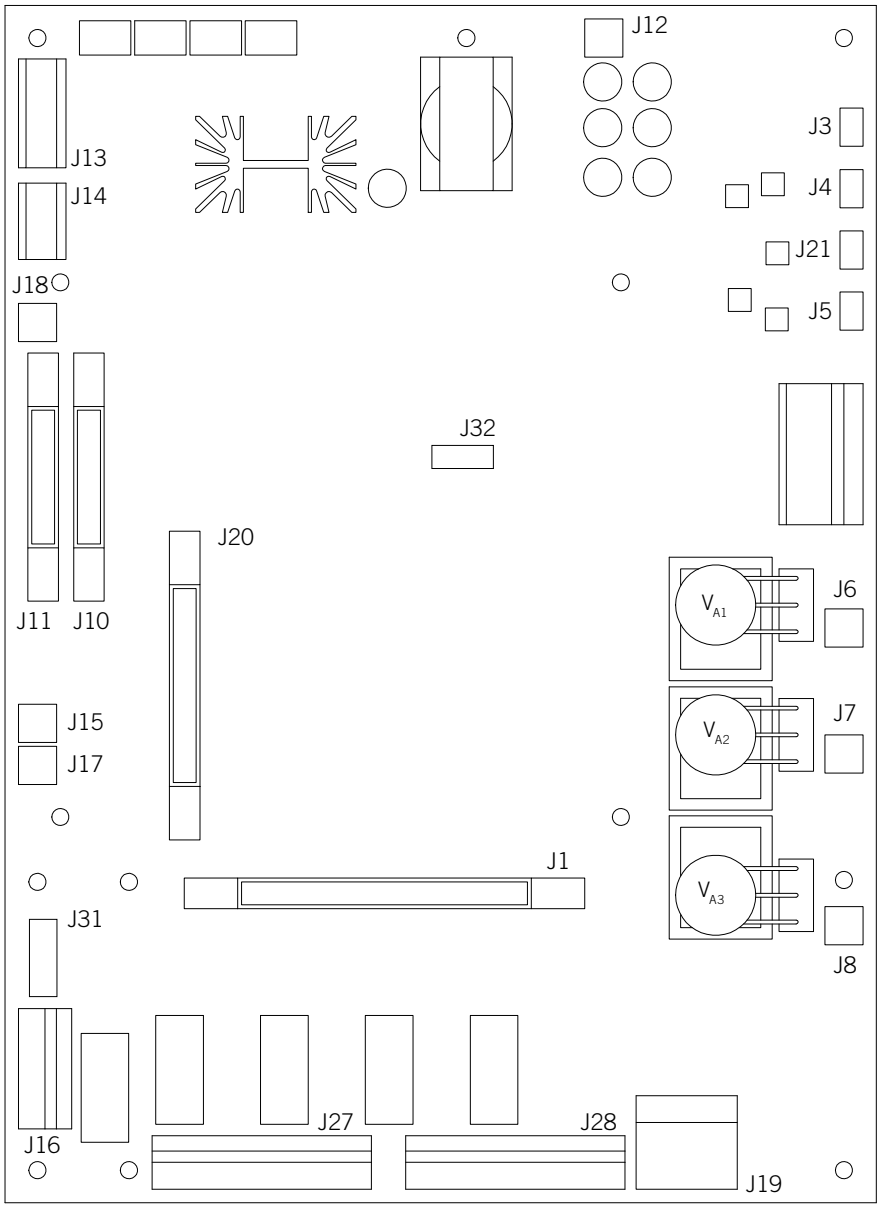
Los varistores de la tarjeta de captaciones están compuestos por un fusible térmico (FU) y un varistor (VA). La manera de comprobar que el varistor se encuentra correctamente es realizando las comprobaciones que se indican a continuación:

Entre los pines 1 y 2, se debe obtener una impedancia elevada del orden kOhm.

Entre los pines 2 y 3, se debe obtener medir 0 Ohm aproximadamente.



En el caso de que todas las comprobaciones anteriores fuesen correctas y se esté ante una alarma 0002H, faltaría por verificar que la impedancia de cada una de las fases a la salida del bloque electrónico presentan respecto a tierra un valor muy elevado.



Tarjeta de captaciones

9.4.2. Temperatura

Código	Alarma	Motivo de paro	Descripción
0020H	Temperatura	Temperatura electrónica de potencia	La electrónica de potencia supera los 176 ºF (80 ºC)
		Temperatura sensor auxiliar	El sensor auxiliar de temperatura ha detectado alarma

Ante una parada por motivo de paro Motivo Paro Temperatura, el primer paso es comprobar si la alarma 0020H persiste. Si es así, se deberá comprobar la temperatura del radiador del equipo a través del menú del display:

MONITORIZACIÓN → TempRad

- Si la temperatura visualizada es cercana o superior a 80 grados, el equipo ha dejado de inyectar potencia por precaución ante una temperatura de radiador potencialmente dañina para el equipo. El inversor permanecerá en este estado hasta que el radiador se haya refrigerado; momento en que volverá a conectar a red.

Si el problema se repitiese con asiduidad, se deberá revisar la ventilación (ventiladores y rejillas de entrada de aire) del inversor y la del habitáculo en que está instalado.

- Si la temperatura visualizada es inferior a 140 ºF (60 ºC) y la alarma persiste, el problema pudiera estar

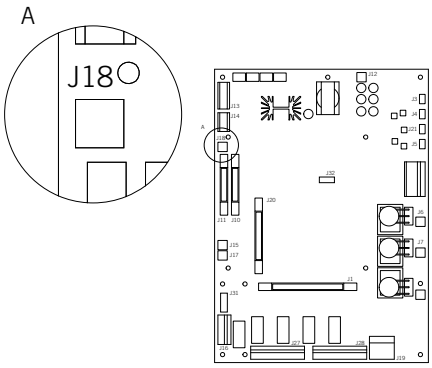
centralizado en el switch térmico que incorpora el inversor en el radiador del bloque electrónico.

- Si la temperatura visualizada es anormalmente baja (respecto a la temperatura ambiente), el problema pudiera estar centralizado en la NTC que incorpora el inversor.

Comprobación de la NTC

Para poder comprobar la NTC del equipo será necesario poder acceder a la borna J18 de la tarjeta de captaciones. Esta borna se encuentra ubicada debajo de la tarjeta de control.

De la borna J18 se dejarán al aire los cables que llegan a J18.1 y a J18.2, y con un polímetro se medirá resistencia entre ellos. La resistencia que se debe leer debe ser un valor aproximadamente de 5 kΩ a unos 77 °F (25 °C) de ambiente. Hay que tener en cuenta que al tratarse una NTC, para temperaturas inferiores a 77 °F (25 °C) se leerá un valor óhmico superior a 5 kΩ, mientras que para temperaturas superiores a 77 °F (25 °C), se obtendrá un valor óhmico inferior a 5 kΩ.

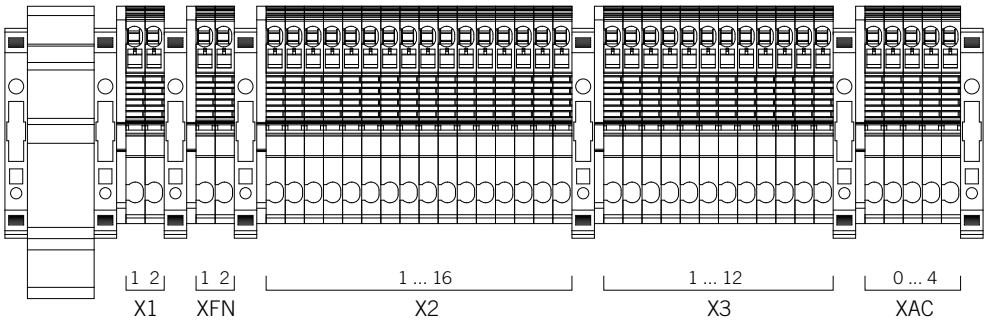


Volver a cablear la NTC sobre el conector J18.1 y J18.2 y medir resistencia entre los pines del propio conector con el polímetro. La resistencia medida debe ser de un valor aproximado a 1 kΩ.

En el caso de encontrar alguna anomalía en la NTC del inversor, se deberá contactar con el servicio de asistencia técnica.

Comprobación del switch térmico

Para comprobar que el funcionamiento del Switch Térmico es correcto, se deberá medir continuidad con un polímetro de categoría III entre las bornas X3.8 y J19.2 (tarjeta de captaciones) en el bloque electrónico. En la figura se representa el bornero entero para poder identificarlo con más facilidad.



Para ubicar la posición de las bornas dentro de la tarjeta de captaciones consulte el dibujo explicativo titulado *"Tarjeta de captaciones"* en la página 74.

En el caso de no tener continuidad, se deberá contactar con el servicio de asistencia técnica.

9.4.3. Protección del circuito AC

Código	Alarma	Motivo de paro	Descripción
0100H	Protección AC	Protección AC	Error en alguna de las protecciones de alterna, descargadores.

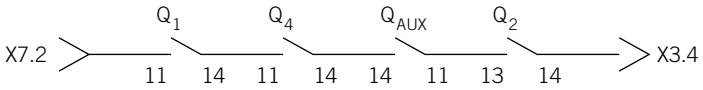
Ante un motivo de paro *Motivo_Paro_Prot_AC*, será necesario comprobar el estado y monitorización de las protecciones del circuito AC del módulo que ha presentado el paro.

Para comprobar el estado de las protecciones, realizar revisión detallada en el apartado *"6. Puesta en servicio"* de este documento.

Si el estado de las protecciones del circuito AC es correcto, proceder a verificar la monitorización de estas. Para ello, será necesario comprobar las ramas de monitorización.

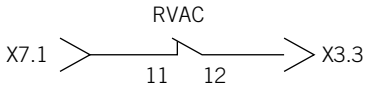
PROTECCIONES AC

Comprendida por los magnetotérmicos Q1, Q2, QAUX e Q4.



DESCARGADOR AC.

Comprendida por RVAC.



Para comprobar la rama de protecciones AC se deberá observar continuidad entre las bornas Q1 11 y Q2 14. Seguidamente se deberá comprobar que la llega alimentación desde X3.4 hasta el bloque electrónico. Para ello habrá que verificar que existe continuidad entre X3.4 y la borna J19.6.

La rama de descargador AC presentará un estado correcto si entre las bornas X7.1 y X3.3 se observa continuidad.

Para ubicar la posición de las bornas dentro de la tarjeta de captaciones consulte el dibujo explicativo titulado *"Tarjeta de captaciones"*.

9.4.4. Motivo de paro contactor

Código	Alarma	Motivo de paro	Descripción
0100H	Protecciones AC	Motivo paro contactor	El estado del contactor no es el correcto atendiendo al estado del inversor.

El motivo de paro contactor está asociado a la alarma 0100H. Ante este motivo de paro será necesario revisar los siguientes puntos:

- Cableado de la bobina del contactor. Se deberá obtener continuidad entre las bornas X8.2 y X2.3, entre X2.4 y K1.A1 y entre X8.5 y K1.A2. A continuación comprobar que el bloque electrónico queda alimentado. Para ello verificar continuidad en los siguientes puntos:
  - X2.3 – J16.1
  - X2.4 – J16.3
- Estado de la señalización. Midiendo resistencia entre las bornas X7.1 y X3.2, se deberían obtener un valor aproximado de 4,5 kΩ.

9.4.5. Protecciones del circuito DC

Código	Alarma	Motivo de paro	Descripción
0200H	Protecciones DC	Protecciones DC	Descargadores de DC.

Ante una alarma 0200H será necesario verificar el estado de los descargadores DC. Para comprobar que su estado es correcto se deberá observar:

- Continuidad entre las bornas X7.2 y X3.1.
- Continuidad entre X3.1 y J19.1.

9.4.6. Fallo de aislamiento

El fallo de aislamiento está asociado a la alarma 0400H y puede ser de dos tipos:

- Externo al equipo.
- Interno al equipo.

Externo al equipo

Equipos sin aterramiento

Para comprobar si el fallo de aislamiento es externo al equipo se visualizará en la pantalla del display las impedancias Rpv+ y Rpv- (seleccionando en el menú de monitorización la quinta pantalla). Cuando hay un fallo de aislamiento, uno o los dos darán 0 ó un valor bajo.

Desconectar la red y abrir el seccionador DC. Si las impedancias Rpv+ y Rpv- dejan de ser nulas, el fallo estará en el campo fotovoltaico. Si alguna se equilibra dando un valor intermedio, el fallo de aislamiento lo está generando el inversor.

Comprobar que el fusible de puesta a tierra no está instalado (ver apartado *"2.4. Ubicación de los componentes"*).

Se revisará la instalación.

Equipos con aterramiento positivo

Para comprobar si el fallo de aislamiento es externo al equipo se visualizará en la pantalla del display la impedancia Rpv- (seleccionando en el menú de monitorización la quinta pantalla). Cuando hay un fallo de aislamiento, Rpv- dará 0 ó un valor bajo. (Rpv+ podrá dar un valor superior).

Desconectar la red y abrir el seccionador DC. Si las impedancias Rpv+ y Rpv- dejan de ser nulas, el fallo estará en el campo fotovoltaico. Si alguna se equilibra dando un valor intermedio, el fallo de aislamiento lo está generando el inversor.

Comprobar que el fusible de puesta a tierra está instalado y en correcto estado de funcionamiento (ver apartado *"2.4. Ubicación de los componentes"*). En caso de que el fusible de puesta a tierra se haya fundido será imprescindible localizar y solucionar el fallo de aislamiento antes de sustituirlo.

Se revisará la instalación.

Equipos con aterramiento negativo

Para comprobar si el fallo de aislamiento es externo al equipo se visualizará en la pantalla del display la impedancia Rpv+ (seleccionando en el menú de monitorización la quinta pantalla). Cuando hay un fallo de aislamiento, Rpv+ dará 0 ó un valor bajo. (Rpv- podrá dar un valor superior).

Desconectar la red y abrir el seccionador DC. Si las impedancias Rpv+ y Rpv- dejan de ser nulas, el fallo estará en el campo fotovoltaico. Si alguna se equilibra dando un valor intermedio, el fallo de aislamiento lo está generando el inversor.

Comprobar que el fusible de puesta a tierra está instalado y en correcto estado de funcionamiento (ver apartado *"2.4. Ubicación de los componentes"*). En caso de que el fusible de puesta a tierra se haya fundido será imprescindible localizar y solucionar el fallo de aislamiento antes de sustituirlo.

Se revisará la instalación.

Interno al equipo

En el caso de que el fallo de aislamiento sea generado por el equipo hay que eliminar la alimentación DC y esperar 10 minutos antes de abrir por primera vez el inversor.

Si el fallo no es el anteriormente indicado será necesario buscarlo en la parte DC y/o en la parte AC del equipo.

En la parte DC del equipo, será necesario revisar los descargadores y el cableado y mediante un polímetro, comprobar que la resistencia y la capacidad a tierra de cada uno de los polos del BUS de continua es la misma.

En la parte AC del inversor, hay que comprobar que la resistencia que ven cada una de las salidas del bloque electrónico a tierra son del orden de MOhm.

Será necesario verificar que no está produciendo el fallo a tierra el filtro de conmutación o el cableado asociado a los servicios auxiliares del equipo.

Para verificar que el filtro de conmutación no está produciendo el fallo a tierra abrir Q2 y medir resistencia entre fases y tierra.

Para verificar que los servicios auxiliares del equipo no están produciendo el fallo a tierra abrir QAUX y medir resistencia entre fases y tierra.

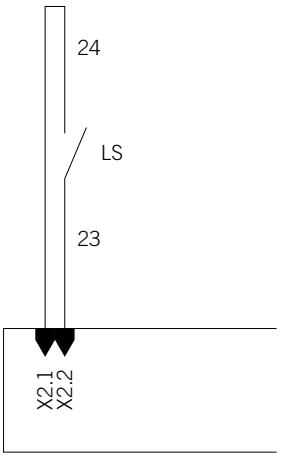
En caso de identificar el problema revisar el correcto estado del cableado.

Si el problema persiste contactar con Ingeteam.

9.4.7. Paro manual

Código	Alarma	Motivo de paro	Descripción
1000H	Paro manual	Paro manual	Paro manual debido a fin de carrera, por display o comunicación.

Para comprobar que el fin de carrera funciona correctamente, será necesario revisar que hay continuidad entre las bornas X2.1 y J17.1, y entre X2.2 y J17.2.



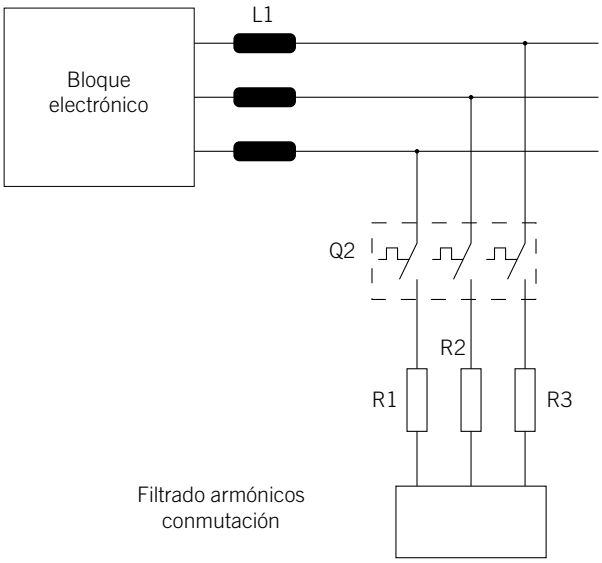
Fin de carrera

9.4.8. Protección del filtro de conmutación

La protección del filtro de conmutación se realizará mediante el magnetotérmico Q2.

El modo de determinar la causa de disparo del magnetotérmico Q2 será llevando a cabo el siguiente procedimiento:

1. Comprobar que la capacidad del filtro de armónicos de conmutación en cada una de las tres fases es adecuada. Para ello mediante un polímetro se medirá la capacidad entre sus fases y se verificará que todas poseen el mismo valor. Si no es así proceder a sustituir el filtro.



2. Si realizando el paso anterior el problema persiste se tomará el número de serie del equipo y se mirará que versión de firmware posee el equipo. Si no se sabe que versión de firmware tiene el equipo, será suficiente con alimentar el equipo con DC y mirarlo vía display mediante: OK ➔ Monitorización ➔ Estado. En estado aparecerá una codificación de dígitos de la forma _Letra, la letra indica la versión de firmware del equipo. Con esta información se telefoneará al S.A.T. al número indicado en el guardaplanos de la parte interior de la puerta del equipo.

9.5. Sustitución del bloque electrónico

Las tarjetas electrónicas principales del equipo (tarjeta de control, tarjeta de potencia, IGBTs, etc) constituyen el bloque básico del equipo y se encuentran agrupadas dentro de un armario de acero inoxidable al que denominaremos «bloque electrónico».

En caso de avería en el equipo que requiera la sustitución de dicho «bloque electrónico» proceder como se indica a continuación.

El bloque electrónico es un elemento pesado. Se aconseja que su manejo se realice por dos personas o con ayuda mecánica.

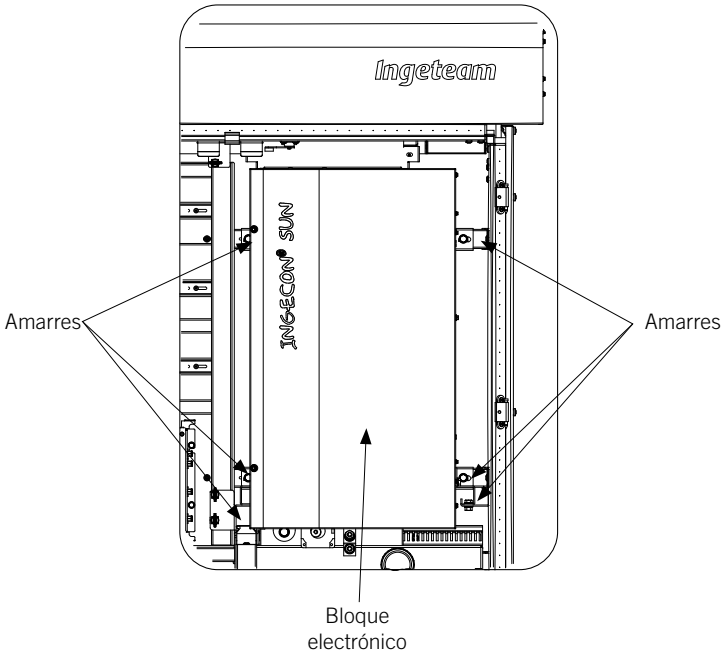
En la manipulación del bloque es obligatorio el uso de equipos de protección individual (EPIs): casco, gafas y botas de seguridad.

Las herramientas necesarias para la sustitución del bloque electrónico son:

- Destornillador plano para la conexión del regletero.
- Carraca y llave 17 (M12) para conexiones AC y DC.

Para la sujeción del bloque electrónico:

- Carraca 13 (M8) para sujeción del bloque electrónico.
- Carraca 7 (M4) para quitar tapa superior.



Procederemos en el siguiente orden:

1. Desconectar el equipo de la red eléctrica y del campo fotovoltaico.
2. Esperar al menos 10 minutos la descarga de las capacidades internas.
3. Comprobar que en el interior del equipo no hay tensiones eléctricas.
4. Desconectar los «Cables de potencia» en la base del bloque.
5. Desconectar los enchufables que llegan al bornero desde el exterior del bloque.
6. Desconectar tarjetas de comunicación o entradas analógicas.
7. Desconectar el cable del display.
8. Desatornillar los puntos de anclaje.
9. Descolgarlo.

Para volver a montarlo realizaremos los mismos pasos en orden inverso y finalmente habrá que configurar los bloques electrónicos:

1. Colgarlo.
2. Atornillar los amarres.
3. Conectar el cable del display.
4. Conectar tarjetas de comunicación o entradas analógicas.

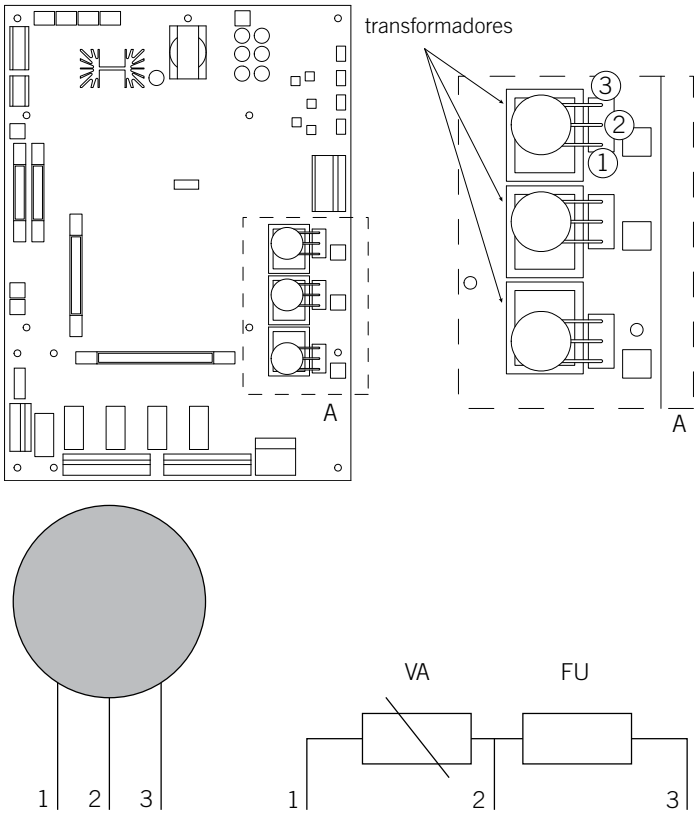
5. Conectar los enchufables que llegan al bornero desde el exterior del bloque.
6. Conectar los «Cables de potencia» en la base del bloque.
7. Conectar el equipo al campo fotovoltaico.

9.6. Cambio de varistores en tarjeta de captaciones

El varistor se conecta en el conector de 3 polos en los pines 1 y 2. El pin 3 es para hacer la conexión del fusible térmico.

La conexión del varistor debe realizarse de la siguiente manera:

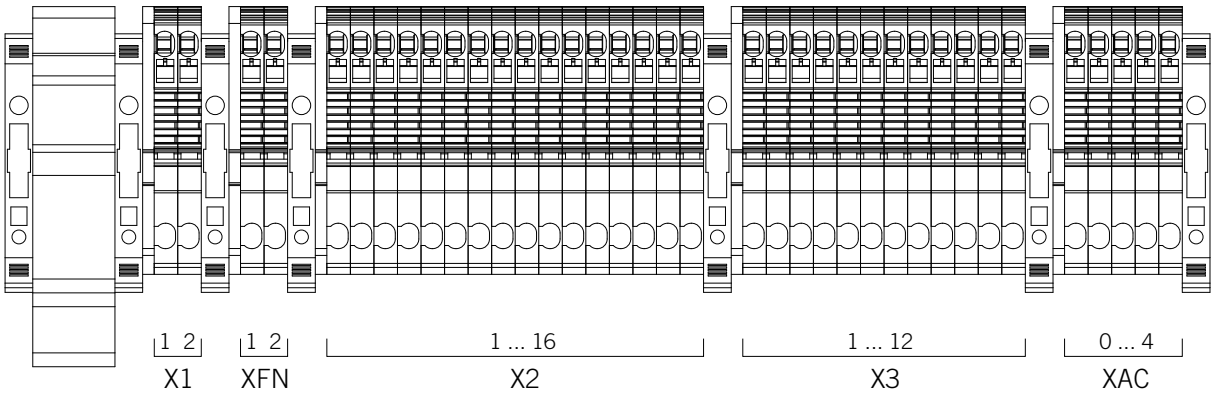
- Comprobar la continuidad del fusible con el varistor fuera de la tarjeta mediante el polímetro.
- Colocar el varistor en la tarjeta en la posición 1-2 varistor 2-3 fusible.



Si el varistor se coloca al revés se destruirá.

9.7. Descripción de borneros

El bornero está formado por conectores conectables tipo ZKS y por bornas atornillables WDU.



X1

X1.1	Libre	X1.2	Libre

XFN Conexión de Kit de alimentación nocturna

XFN.1	+ fuente nocturna	XFN.2	- fuente nocturna

X2 Relés y fin de carrera

X2.1	Fin de carrera	X2.9	Libre
X2.2	Fin de carrera	X2.10	Libre
X2.3	Bobina contactor	X2.11	Libre
X2.4	Bobina contactor	X2.12	Libre
X2.5	Contacto NO fallo de aislamiento/conectado	X2.13	Libre
X2.6	Contacto NO fallo de aislamiento/conectado	X2.14	Libre
X2.7	Ventiladores AC	X2.15	Libre
X2.8	Ventiladores AC	X2.16	Libre

X3 Señales de monitorización

X3.1	Monitorización descargadores DC	X3.7	Libre
X3.2	Monitorización contactor	X3.8	+15 V
X3.3	Monitorización descargadores AC	X3.9	+15 V
X3.4	Monitorización magnetotérmicos AC	X3.10	GND
X3.5	Libre	X3.11	+14 V
X3.6	Libre	X3.12	GND

XAC Captación de tensión de red

XAC.0	Neutro AC red	XAC.3	Tensión L2
XAC.1	Neutro AC inversor	XAC.4	Tensión L1
XAC.2	Tensión L3		

Notas

Notas

ABB2000IKH01_
04/2012

Ingeteam Power Technology, S.A.
Energy
Avda. Ciudad de la Innovación, 13
31621 SARRIGUREN (Navarra) - España
Tel.: +34 948 28 80 00
Fax: +34 948 28 80 01
e-mail: solar.energy@ingeteam.com

Ingeteam S.r.l.
Via Emilia Ponente, 232
48014 CASTEL BOLOGNESE (RA) - Italia
Tel.: +39 0546 651 490
Fax: +39 054 665 5391
e-mail: italia.energy@ingeteam.com

Ingeteam GmbH
DE-153762639
Herzog-Heinrich-Str. 10
80336 MÜNCHEN - Alemania
Tel.: +49 89 99 65 38 0
Fax: +49 89 99 65 38 99
e-mail: solar.de@ingeteam.com

Ingeteam SAS
Parc Innopole
BP 87635 - 3 rue Carmin - Le Naurouze B5
F- 31676 Toulouse Labège cedex - Francia
Tel.: +33 (0)5 61 25 00 00
Fax: +33 (0)5 61 25 00 11
e-mail: solar.energie@ingeteam.com

Ingeteam INC.
5201 Great American Parkway, Suite 320
SANTA CLARA, CA 95054 - USA
Tel.: +1 (415) 450 1869
+1 (415) 450 1870
Fax: +1 (408) 824 1327
e-mail: solar.us@ingeteam.com

Ingeteam INC.
3550 W. Canal St.
Milwaukee, WI 53208 - USA
Tel.: +1 (414) 934 4100
Fax: +1 (414) 342 0736
e-mail: solar.us@ingeteam.com

Ingeteam, a.s.
Technologická 371/1
70800 OSTRAVA - PUSTKOVEC
República Checa
Tel.: +420 59 732 6800
Fax: +420 59 732 6899
e-mail: czech@ingeteam.com

Ingeteam Shanghai, Co. Ltd.
Shanghai Trade Square, 1105
188 Si Ping Road
200086 SHANGHAI - R.P. China
Tel.: +86 21 65 07 76 36
Fax: +86 21 65 07 76 38
e-mail: shanghai@ingeteam.com

Ingeteam Ltda.
Rua Luiz Carlos Brunello, 286
Chácara Sao Bento
13278-074 VALINHOS SP - Brasil
Tel.: +55 19 3037 3773
Fax: +55 19 3037 3774
e-mail: brazil@ingeteam.com

Ingeteam